

# Your Spark is Light



Copyright © 2020.  
All Rights Reserved.

## The Quantum Mechanics of Human Creation

By Courtney Hunt, MD

With the help of Kara Dunn

P.G. B

Твоя искра — свет

Квантовая механика человека  
Создание

Кортни Хант, доктор  
медицины, с помощью Керы Данн

Моему мужу Сэмми

На первом свидании ты обещал мне две вещи: сделать меня счастливее, чем когда-либо, и познать Бога. Вы дали мне их обоих. Спасибо за то, что ты мой защитник, мой проводник, мой лучший друг. Я люблю тебя всем сердцем и душой, сквозь пространство и время.

Моим детям, Джону Уильяму и Софии

Это от твоего света сияет мой. Я решил проложить путь, чтобы вы двое могли найти меня всегда и навсегда. Я пошел искать свет. Я попросил Бога просветить меня. Я попросил тебя и меня. Возьми этот свет и сияй ярко, мои любимые. Используйте его, чтобы нести добро в этот мир. Всегда и навсегда.

трость

Летом 2018 года молодая женщина по имени Кара Данн отправилась на каникулы в колледже путешествовать по Европе. Она была так рада провести там лето. Ее первой остановкой была Севилья, Испания. Когда она приземлилась, у нее сразу же начались проблемы со зрением и речью. Я до сих пор помню то июньское утро, когда ее мать позвонила мне в панике, зная, как и все матери, что с ее дочерью, за тысячи миль от меня, что-то серьезно не так. Она путешествовала только с еще одной молодой женщиной. Кара работала на меня несколько лет, и мы были связаны. Связанный. Еще до поездки. Возможно, мы оба уже знали, что должно было произойти. То, что произошло в течение следующих 48 часов, было ужасающим. У Кары развился синдром Гийена-Барре, быстро изнурительное неврологическое состояние, при котором человек оказывается в ловушке. Не в состоянии двигаться или дышать. Ее состояние ухудшилось за сорок восемь часов, и ее интубировали в испанском отделении интенсивной терапии в одиночестве, за исключением одного друга. За это время Кара дошла до края. Она увидела свет. И она вернулась. Спустя почти две недели ее эвакуировали в Соединенные Штаты, где ей потребовалось больше года, чтобы научиться ходить и выздоравливать. В ту ночь, когда она приземлилась, я плакал при виде ее слабого тела на больничной койке. Я был так рад, что она добралась до нас. Мы работали над ее выздоровлением в течение нескольких месяцев, и прошлой осенью она решила, что учеба — это слишком, и ей нужно сделать перерыв в колледже и вернуться к работе со мной. Когда она это сделала, она решила рассказать мне о своей встрече в Севилье. Я был поражен ее мужеством. Видите ли, в том отделении интенсивной терапии, в самом уязвимом состоянии, в котором может быть любой человек, она терпела зло, которое один человек может навязать другому. Но она

тоже увидел свет. Она ушла туда и вернулась. И теперь я знаю, почему. В тот день я рассказал ей о книге, которую писал, и о подробностях моей жизни при подготовке к ней.

Все это имело смысл. В тот день Кара посвятила себя исцелению и написанию этого вместе со мной. Она отдала бесконечное количество часов своего времени, помогая мне весь день, всю ночь, каждый день на протяжении месяцев. Она никогда не говорила нет. Она никогда не сдавалась. Она никогда не отдыхала. Мудрость, которую она приобрела в предсмертном опыте, была не по годам, и она сыграла неоценимую роль в создании этой книги. Я люблю тебя, Кара. Благодаря вам у нас это получилось.

Особая благодарность Дон Данн-Райс за то, что поделилась со мной своей прекрасной дочерью и за то, что она сделала для нас самую красивую обложку книги, о которой только могла мечтать мать.

Спасибо Эми Ламотт за редактирование нашей книги и за то, что она была моим другом в свете, митохондриях и ДНК.

## Оглавление

Предисловие.....	2
Глава 1 Введение .....	6
Глава 2: Что вверху, то и внизу.....	11
Глава 3: Оплодотворение .....	22
Глава 4: Эволюция Сознания.....	40
Глава 5: Квантовая механика и биология .....	44
Глава 6: Квантовые вычисления и квантовое познание.....	55
Глава 7: Митохондрии, ДГК и эволюция .....	64
Глава 8: Физиологическое воздействие солнечного света.....	73
Глава 10: Черные дыры.....	98
Глава 11: Частица Бога, ты и я.....	110
Библиография .....	115

## Предисловие

В отделениях родовспоможения по всей Америке есть своего рода дверной звонок, который звонит несколько раз в день. В больнице, где я провела годы, принимая роды, это выглядело как выключатель света, обведенный фигурой аиста, как воспоминания о животных, которые висели над выключателем на стене в моей детской спальне. Когда рождается ребенок, новые родители нажимают на кнопку, направляясь в свою послеродовую палату. Он разносит по коридорам больницы колыбельную, возвещая остальным пациентам и их семьям — молодым и старым, больным и не очень, — что в мир пришла новая жизнь. Детский перезвон резонирует во всех залах больницы, от реанимации до отделения неотложной помощи. Это тот звон, который звенит каждой новой жизнью.

Это утешительное чувство для меня даже сейчас. Меня зовут Кортни Хант. Я акушер-гинеколог. Я перестала рожать детей пять лет назад. По сей день, когда я навещаю друзей или пожилых пациентов в главном госпитале, с его стерильным запахом и ярким светом, звенит колокольчик, и мое сердце переполняется осознанием того, что возбужденные родители остановились, чтобы нажать на кнопку и объявить о подарке своего нового малыша. Я до сих пор плачу, когда слышу это. Некоторые из моих самых больных пациентов и их семьи говорили мне, что музыка сияет, как свет, в самые темные часы их жизни.

Что, если бы это был звук каждого чудо-ребенка? Что, если бы каждый член человечества смог однажды «услышать» прибытие каждой новой души в эту вселенную — «услышать» великолепные световые тела, которыми мы являемся, когда мы прибываем в живот нашей матери? Что бы это дало человечеству?

Что, если бы каждая женщина знала о своей способности вызывать в этот мир квантовый код, являющийся сознанием, и связывать его с крошечным ребенком внутри нее? Что, если бы она знала о своей способности нести свет в сосуд, который мы называем телом?

Этот день настал.

Я произвел на свет тысячи младенцев. Я наблюдал, как растут дети. По большей части я видел, как они процветали. Я также видел, как они страдают от болезней и боли. Я потерял несколько. Эти потерянные младенцы и дети занимают особое место в моем сердце, и эта книга частично посвящена им. В частности, есть один, чья память помогла мне написать это. Для меня он посеял семена миллиона снов, которые не давали мне уснуть. В этом мире есть дети, которые сегодня страдают, забытые, больные. Эта книга для человечества, для женщин и для детей в особенности. Женщины – вестники света. Именно в женщине и только в женщине существует сила вызывать квантовый код, который является сознанием ребенка. На этих страницах я поделюсь наукой об оплодотворении и родах, но не о родах, о которых вы подумали. Доставка, о которой я говорю, — это доставка души в тело.

В 2010 году, после 13 лет рождения чужих детей, у меня родился первый собственный. Мой прекрасный Джон Уильям. Через несколько мгновений после его рождения доктор передал его мне, и моими первыми словами были: это лучшее, что когда-либо случалось со мной.

Немного

Каждое утро после того, как мы приезжали домой, я сажала его в коляску и брала на прогулку ранним жарким аризонским утром. Я отчетливо помню, как повернула с ним за угол к восходу солнца и подумала: Бог только что вручил мне сердце и место для выращивания любви в моем теле. Едва вытащив из себя яйцо, я

равно

Когда

родилась моя дочь София, мой муж и сын оба были больны.

с гриппом. Первые несколько дней в больнице мы были только вдвоем. У меня было четыре дня с ее крошечным обнаженным телом на моей груди. Любая мать, кормившая грудью, знает это чувство. Нет конца тому, где заканчивается их крошечное тело и начинается ваше. Вы настроены на каждое их дыхание, каждый вздох, каждый крик, тесно связанные с их существом. С рождением каждого из двух моих детей я думала, насколько удивителен Бог? Как может тот, у кого был ребенок, не распознать великолепный дизайн этого человеческого тела?

Способность женского тела брать ДНК яйцеклетки и сперматозоида и за 40 недель вырастить полноценного человека всего из двух клеток поражает меня, даже будучи акушером с 20-летним опытом работы. Несмотря на то, что это была моя карьера, личный опыт выращивания ребенка внутри меня через 10 лет моей карьеры сделал это событие более глубоким и внушающим благоговейный трепет.

Единственная клетка, которая размножается в серии делений через бурю огромного роста и потенциала, быстро и яростно развиваясь на основе генетического кода, передаваемого из поколения в поколение. Этот код несет в себе эпигенетическую память наших предков. Всего за 40 недель разработки этот код позволяет нам создать полностью сформированного человека. Как это могло быть так идеально организовано, если не по божественному замыслу? А потом этот ребенок рождается в семье где-то на земле. С этой искрой жизни, когда сперматозоид встречается с яйцеклеткой, рождается целая вселенная. В этой крошечной головке больше нервных синапсов, чем звезд в нашей галактике. С этими нервами в этом мозгу приходит обещание бесконечного потенциала, ограниченного только социальными ограничениями, которые мы накладываем на него или на нее.

Многие из вас ждут от меня книги, в которой подробно описывается, как привести свое тело в состояние здоровья, или то, что я называю потоком, когда вы соединяетесь со вселенной, чтобы почувствовать свет, о котором я часто говорю. Свет, который заставляет каждый атом в вашем теле чувствовать, что он хочет встать и спеть вселенскую симфонию. И это

книга будет позже. Ниже я подытожу, как привести себя в состояние, которое повысит ваше познание, чтобы вы могли понять, что я собираюсь обсудить. Этот совет будет кратким, поскольку содержание этой книги имеет приоритет. Матери во всем мире должны знать свою силу. Женщины должны знать, что они, и только они, несут в себе механизм, необходимый для вызова души из другого измерения в мире физики. Некоторые называют квантовую физику магией. Даже Эйнштейн назвал квантовую запутанность «жутким действием на расстоянии». Итак, вот научная история о том, как душа или сознание входит в младенца. Вот научное объяснение Адама и Евы.

## Глава 1 Введение

В какой-то момент в жизни каждого человека мы спрашиваем себя: «Откуда мы пришли и куда мы идем?» Почему тебя это волнует?

В конце концов, всем наплевать. В конце концов, каждый из нас задаст себе этот вопрос. Это может быть, когда вы становитесь жертвой травмы или болезни. Это может быть, когда у вас есть ваш первый ребенок.

Вот тогда меня осенило. Это может быть, когда вы теряете любимого человека. И, возможно, не до конца, когда ваше время здесь почти истекло.

Но однажды мы все спросим. На этих страницах ответы откроются сами собой. Что зажигает ваше тело, позволяя вам вырасти из одной клетки в плод, ребенка, ребенка, взрослого и существовать на этой земле около 80 лет, а затем сгореть, когда придет время уйти. В момент зачатия появляется ореол, который теперь можно увидеть в лаборатории, когда яйцеклетка встречается со сперматозоидом. В этот момент ученые знают, что одноклеточная зигота жизнеспособна, то есть из нее вырастет ребенок.

Они используют его, чтобы выбрать самый сильный в чашке Петри для переноса обратно в мать во время экстракорпорального оплодотворения. Этот ореол, который был идентифицирован, эта видимая искра, — это момент, когда душа входит в зиготу. Я покажу вам, как она действует как антенна, улавливающая вашу энергию или сознание здесь, в вашем теле, и как ее отождествление обеспечивает союз между религией и наукой. В настоящее время наука определила все части того, как создается человек или как наше сознание вызывается

из энергетического поля или поля Хиггса, которое нас окружает. Мы определили части того, как душа возникает из света. Эта история — великое объединение религии и науки на вершине своих областей. Это квантовая механика оплодотворения. На этих страницах вы увидите, как в момент слияния сперматозоида и яйцеклетки наших родителей высвобождаемая цинковая искра сообщает миру о прибытии нашей души. Это знание покажет всему человечеству, что мы пришли из одного света. Это объединит всех нас.

Это для всех людей. Ни один мужчина, женщина или ребенок не должны остаться в стороне.

Чтобы понять то, чем я собираюсь поделиться, может быть необходимо привести себя в оптимальное состояние здоровья так, как задумано природой, с помощью диеты и света. В этой книге вы увидите, как наши тела устроены так, чтобы быть связанными с солнечным светом. Квантовая физика этого взаимодействия будет подробно объяснена. Мы вступаем в период пробуждения к силе солнца, исцеляющей нас. Циркадная биология — одна из наиболее быстро развивающихся областей медицины. В таких учреждениях, как Гарвард, есть центры фотобиомодуляции, чтобы использовать силу света для лечения. Если вы плохо себя чувствуете или страдаете от тумана в голове, беспокойства, депрессии, проблем с вниманием и т. д., давайте приведем вас в состояние улучшенной функции, чтобы вы могли понять науку этой книги. Давайте начнем с нескольких простых инструкций о том, как помочь вашему мозгу функционировать оптимально, если вы хотите лучше понять следующие главы. Книга была написана, чтобы объяснить науку, а также привести простые аналогии, чтобы каждый мог понять. Интенсивно научные части включены для объяснения деталей биологии и физики, но за ними будут следовать параграфы, помеченные как «Простые формулировки» и представленные в качестве аналогии для простоты понимания. Как сказал Эйнштейн: «Если вы не можете объяснить это шестилетнему ребенку, вы сами этого не понимаете» .

На этих страницах я покажу вам, как вы являетесь энергетическими существами, которые используют аденоинтрифосфат (АТФ), молекулу энергии или информации, вырабатываемую вашими митохондриями или батареями внутри ваших клеток. Вы антенна для света. Независимо от того, насколько вы больны, устали или затуманены, этот путь приведет вас к познанию, необходимому для понимания этих концепций. Следуйте этим шагам, и вы научитесь видеть, доведя себя до уровня соединения, или того, что я называю потоком, необходимого для того, чтобы информация, которую вы прочитаете в следующих главах, была легко усваиваемой.

Те из вас, кто имеет научное образование или уже здоровы, могут двигаться дальше.

Для тех, кто нуждается в исцелении, начните здесь:

Вам нужно будет начать с присутствия на восходе солнца каждое утро.

Поднимитесь и повернитесь лицом на восток. Выходите на улицу без очков или контактных линз, закрывающих глаза. Постарайтесь заземлиться — босиком по траве, грязи или цементу. По возможности наблюдайте за восходом солнца в минимальной одежде. Получение солнечного света утром позволит вам зарядить себя световыми волнами, необходимыми для запуска всех биологических процессов, необходимых вам в течение дня.<sup>1</sup>

Как только солнце скроется за горизонтом, вы можете отклониться всего на несколько градусов. Позаботьтесь о том, чтобы вы были хорошо увлажнены, чтобы не обжечь глаза.

Время, проведенное на рассвете, позволит вашему телу начать вырабатывать полезные гормоны, необходимые для начала дня, и установит часы в вашем мозгу, которые регулируют ваши митохондрии. Проводите столько времени, сколько можете, даже несколько минут лучше чем ничего. По возможности оставайтесь дольше. Если у вас есть возможность остаться на час, сделайте это.

Начните вводить себя в состояние кетоза. Религии веками использовали кетоз и голодание для исцеления тела. Мусульмане практикуют пост во время Рамадана, как и христиане во время Великого поста.

Увеличьте количество жиров в своем рационе и стремитесь к соотношению жира к белку 3:1 или 4:1. Начните с ограничения углеводов до 50 граммов. Это НЕ белковая диета. По мере увеличения времени восхода постепенно снижайте общее количество углеводов до 20 граммов. Как только вы

сделайте это, начните проверять свою мочу на кетоны с помощью измерительных щупов. Важно, чтобы вы вошли в состояние кетоза, читая эту книгу, потому что это позволит вам почувствовать силу света или электромагнитного поля, о котором я говорю. Обязательно ежедневно включайте морепродукты в свой рацион, чтобы увеличить потребление омега-3 жирных кислот DHA. Прием с пищей всегда предпочтительнее, но если вы не переносите морепродукты, используйте добавки. Как будет объяснено в главе 7, ДГК — это молекула, которая позволяет нашему мозгу получать сигнал от света, чтобы зажечь нашу нервную систему. Это улучшит ваше познание, так что квантовую физику, которую я обсуждаю, будет легче понять. Механизмы и преимущества кетоза будут дополнительно обсуждаться также в главе 7.

После двух недель наблюдения за восходом солнца вы можете начать подвергать себя полуденному солнцу. Существует приложение под названием DMinder, которое вы можете загрузить на свой телефон и которое работает как таймер, чтобы показать, как долго вы можете безопасно оставаться в УФ-излучении, не обгорая. Он учитывает вашу широту, высоту над уровнем моря, тип кожи и облачность. Если вы всегда используете этот таймер, чтобы получить солнечный свет и зайти внутрь или прикрыться, когда он говорит, что ваше время истекло, вы не обожжетесь

Ваш уровень витамина D является маркером всего света, который вы получили, и говорит о вашем состоянии больше, чем любой другой лабораторный анализ, который вы могли протестировать. Витамин D вырабатывается в коже под действием ультрафиолета B (UVB) во время полуденного солнечного света. Когда доступен свет UVB, доступны и все остальные длины волн света. Таким образом, витамин D является маркером всех длин волн света, которые вы получили от полуденного солнечного света. Следует отметить, что холестерин ЛПНП вырабатывает витамин D в коже, поэтому сочетание кетоза (которое изначально вызывает выброс холестерина из ваших кровеносных сосудов) и воздействия солнечного света навсегда связаны и должны практиковаться вместе. Важно понимать, что все

длины волн света жизненно важны для оптимального функционирования человеческого тела.<sup>4,5</sup>

Правильный сон будет иметь первостепенное значение, если вы хотите понять эту книгу. Чтобы улучшить свой сон, вы должны исправить свое окружение. Примите меры, чтобы как можно больше наблюдать за закатом, опять же невооруженным глазом. Держите свой дом полумраком после захода солнца, чтобы ваш мозг вырабатывал мелатонин, который позволит вам получить необходимый отдых.

Теперь вопрос в том, как эта первоначальная искра света, душа, попадает в этот биологический сосуд?

## Глава 2: Что вверху, то и внизу

«Когда душа входит в тело?» — спросил Мастер.

— В момент зачатия, — ответил он. «Когда сперматозоид и яйцеклетка соединяются, в астральном мире возникает вспышка света.

Души, готовые переродиться, если их вибрация соответствует вспышке света, спешат войти» .

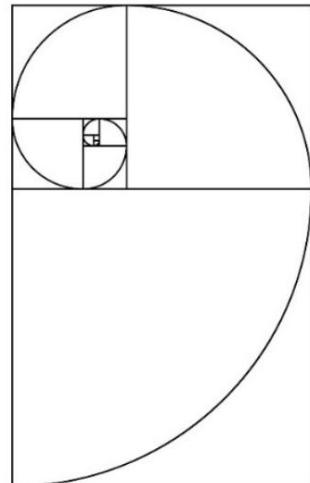
Из бесед с Йоганандой

В природе существует закономерность, которая повторяется, как эхо, нашептывающее информацию по всей Вселенной. Ветви на дереве, лепестки подсолнуха, листья кактуса, изгиб ДНК, подобный повороту винтовой лестницы, — все они демонстрируют один и тот же повторяющийся узор. Это естественный способ самоорганизации. Если вы посмотрите вокруг, вы увидите, что закономерность повсюду, она ждет, чтобы ее заметили, ждет, чтобы ее заметили. Этот шаблон основан на последовательности Фибоначчи, последовательности чисел: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34... следующее число находится путем сложения двух предыдущих чисел. Некоторые называют это волшебным уравнением Вселенной. Соотношение между этими числами называется золотым сечением или золотым числом,  $=(\sqrt{5}-1)/2=1,618$ . Золотое сечение присутствует везде, от биологии до астрономии. Это означает, что явления, происходящие в микроскопическом или даже квантовом масштабе, моделируются после явлений в ма-

Как и всем частям природы, физиология человека обязательно оптимизирует пространство и максимально эффективно использует энергию для поддержания гармонии. Золотое сечение способствует именно этому. Хотя это было установлено по длине наших пальцев, симметрии лица и даже пропорциям матки, его присутствие в сердце, пожалуй, наиболее примечательно. Как разветвление

дерево, коронарные артерии разделяются на более мелкие сосуды, доставляющие кровь для питания всех частей тела. Было обнаружено, что это разветвление и конкретное расположение коронарных артерий следуют расчетам из phi. ) также равно 1,618,7 . В более наглядном примере среднее соотношение кисти и предплечья также соответствует фи.

Интересно, что золотое сечение также используется в эмбриометрическом анализе эмбрионов на стадии бластоцисты. Это процесс, который специалисты по fertильности могут использовать для определения наиболее жизнеспособного эмбриона для переноса обратно в матку — того, который наиболее перспективен для успешного развития здорового ребенка. Через пять-шесть дней после оплодотворения (на стадии бластоцисты эмбрионального развития) на одной стороне первичного эмбриона развивается масса клеток, называемая внутренней клеточной массой (ВКМ), которая в конечном итоге вырастет в плод. С помощью эмбриометрического анализа было установлено, что эмбрионы с отношением ICM к общей площади бластоцисты, наиболее близким к phi, являются наиболее жизнеспособным потомством. Другими словами, отношение площади этих клеток к площади всей бластоцисты равно 1,618,8. Это указывает на важность золотого сечения в эмбриональном развитии.



Золотое сечение можно увидеть от туманности на макроуровне до эмбриона на микроуровне. Фигура в середине геометрически иллюстрирует золотое сечение.

Помня о частоте золотого сечения в природе, давайте посмотрим на огромные научные достижения последнего десятилетия. В 2016 году исследователи из Северо-Западного университета определили цинковую искру или ореол, который отмечает успешное слияние сперматозоида и яйцеклетки, что означает образование новой зиготы. Цинковая искра возвещает о начале эмбрионального развития. В 2012 году мы увидели открытие бозона Хиггса в ЦЕРН (один из ведущих центров научных исследований по изучению элементарных частиц, расположенный в Швейцарии), доказавшее существование поля Хиггса — энергетического поля, пронизывающего каждую деталь. Вселенной. Бозон Хиггса отвечает за то, как энергия приобретает массу. Его существование доказывает, что пустого пространства не существует и что все, что нас окружает, каждый уголок и щель — это энергия. 2015 год ознаменовался первой аудиозаписью «чириканья» двух черных дыр, сливающи

получено LIGO (одной из крупнейших в мире обсерваторий гравитационных волн). Это слияние звучит так же, как щебетание птиц или «кольцо» , предсказанное Эйнштейном в его общей теории относительности. Как заявил Массачусетский технологический институт, «черная дыра, рожденная в результате космически трясущихся столкновений двух массивных черных дыр, должна сама «звенеть» после этого, производя гравитационные волны, очень похожие на удары колокола, отражающие звуковые волны» . Эйнштейн предсказал, что особая высота и затухание этих гравитационных волн должны быть прямым признаком массы и вращения вновь образованной черной дыры» .9 Услышанный звук поразителен. В 2019 году исследователи из Массачусетского технологического института сделали первую фотографию черной дыры, которую также предсказал Эйнштейн. Каждая из этих находок фантастична сама по себе, но вместе они раскрывают нечто великолепное. Хотя это созвездие открытий кажется не связанным, оно указывает точный на момент, когда душа или сознание входит в тело.

Поразительно видеть изображение черной дыры рядом с изображением цинковой искры. Сходство во внешности поразительно, как будто природа моделировала оплодотворение яйцеклетки после горизонта событий черной дыры. Как вверху, так внизу.

Чтобы понять эти связи, мы покажем вам самые современные исследования в области оплодотворения яйцеклеток человека и репродуктивной эндокринологии. Далее мы объясним, как человеческое тело является антенной для света (электромагнитного поля) и как квантовые явления происходят внутри нас каждый день. Это область квантовой биологии, где встречаются физика и медицина. Эта область недавно появилась, и многие утверждают, что за ней будущее медицины.

Медицина стоит на пороге революции, которая сильно изменит здоровье нашего общества. Врачи начинают понимать силу митохондрий и их центральную роль в большинстве

хронические болезни. Митохондрии представляют собой органеллы (крошечные функциональные структуры) внутри клетки, и они используют электроны из пищи для создания молекулы, называемой АТФ. Эта АТФ, по сути, является валютой тела для передачи энергии и информации. Таким образом, медицинские работники переключаются, чтобы сосредоточиться на здоровье самих митохондрий.<sup>10</sup> В прошлом основное внимание в биологии уделялось ядру как командиру клетки. Было известно, что в нем находится большая часть ДНК, и считалось, что он регулирует внутреннюю работу клетки, контролируя экспрессию ДНК и то, какие части ДНК транскрибируются в РНК. РНК — это молекула, которая затем транслируется в белки, выполняющие наши физиологические функции. То есть считалось, что ядро контролирует здоровье или болезнь. Исследователи теперь понимают, что митохондрии производят энергию или АТФ, которая контролирует ядерную экспрессию ДНК. Следовательно, на самом деле источником управления являются митохондрии, а не ядро. Позднее эта идея будет расширена в главе 7.

Кроме того, область эпигенетики меняет ландшафт. Эпигенетика — это исследование того, как воздействие окружающей среды может влиять на экспрессию генов (белков, кодируемых ДНК) без изменения самого генетического кода. Это интерфейс между окружающей средой и ДНК. Ряд факторов может иметь эпигенетические эффекты, включая (но не ограничиваясь ими) продукты питания, воздействие стресса, лекарства и болезни. Эпигенетические эффекты распространяются даже на прошлое окружение ваших родителей и их родителей — их эпигенетические изменения могут быть переданы вам. Таким образом, здоровье является результатом сложного взаимодействия между вами, окружающей средой и средой ваших предков.<sup>11</sup> Современная медицинская литература показывает, что именно митохондриальное производство энергии (АТФ) во многом определяет то, что происходит в наших клетках и органах. . Следовательно, митохондрии на самом деле являются процессорами информации, а не просто производителями энергии.<sup>10</sup>

Чтобы понять митохондрии как центральные регуляторы здоровья, необходимо сначала понять переход медицины к квантовой биологии. Квант означает наименьшую упаковку физического свойства. Например, фотон — это наименьшая упаковка света. Внутри нашей внутренней работы находятся наши органы, клетки, ДНК, белки, молекулы и атомы с субатомными частицами: протоны, нейтроны, электроны. Внутри нас есть эти мельчайшие частицы. Они составляют каждую часть нас. В области квантовой механики мельчайшие частицы этих частиц могут делать интересные и неожиданные вещи.

Например, свет может вести себя и как волна, и как частица. Электроны также могут вести себя как волны, и поэтому их точное местоположение и скорость могут быть известны только как вероятность. В результате возникает неуверенность в их поведении. Эти идеи создают неудобный союз с человеческой биологией. Как мы можем не знать точно, что происходит в организме человека в любой момент времени? Как наши телесные функции могут иметь некоторую степень неопределенности? До недавнего времени считалось, что область квантовой механики не играет роли в работе человеческого тела. Последние несколько десятилетий изменили это, поскольку мы осознаем оплошность биологов. В настоящий момент, если что-то основано на квантовой физике, становится очевидным, что этому нет места в биологии человека. Критическое значение для понимания квантовой биологии имеет понимание квантовых вычислений, которые некоторые считают зеркалом нашего собственного познания и даже, возможно, смоделированным по образцу нашего познания. Говорят, что все, что создано человеком,

За последние несколько десятилетий мы значительно продвинулись в понимании биологии в отношении квантовой физики. К ним относятся идеи о том, что наш мозг функционирует как квантовый компьютер с сознанием, хранящимся в нашем мозгу.

микротрубочки (крошечные «трубочки», образующие структуру наших нервов). Предполагается, что вращение атомов создает квантовую когерентность или сигнал в нашем мозгу и теле, который позволяет нам воспринимать или удерживать сознание.<sup>12</sup> В то же время квантовые компьютеры стали реальностью и продолжают развиваться. Квантовые вычисления резко увеличивают вычислительную мощность, и, хотя в настоящее время они доступны лишь немногим, прогнозируется, что в течение следующих нескольких десятилетий люди будут иметь квантовые компьютеры в своих домах. Глядя на эти сравнения, возникает вопрос: если сознание содержится в микротрубочках наших нервов или вращении наших атомов, можем ли мы перепроектировать момент, когда квантовый код, кубиты, душа или сознание входят в тело?

По мере нашего развития на Земле также возникает вопрос: кто мы как вид и откуда мы произошли? Эволюционная биология говорит нам, что около 1,45 миллиарда лет назад мы начали эволюционировать с помощью митохондрий, а затем развили все более высокие уровни чувствительности или сознания. контролировать (насколько это возможно) нашу окружающую среду. Мы получаем сигналы от окружающего нас физического мира и реагируем на него. Мы развились со способностью видеть жизнь с точки зрения классической физики: того, что существует в макроскопическом масштабе и легко наблюдается, включая движение и гравитацию. Например, если вы хотите съесть фрукт с дерева, вы протягиваете руку и срываете его или ждете, пока гравитация притянет его к земле. Хотя мы воспринимаем классическую механику и гравитацию, мы не эволюционировали, чтобы осознавать уровень взаимодействий, происходящих вокруг нас на квантовом уровне, который меньше микроскопического уровня. Мы не можем сознательно воспринимать мощную силу, удерживающую атомы вместе, или вращение субатомных частиц, ответственных за сознание. Отчасти это связано с тем, что эволюция диктуется выживанием наиболее приспособленных, а

размножение является движущей силой. Все, что позволяло нам прокормить себя, поддерживать жизнь и рожать детей, было необходимо для выживания вида. Восприятие квантовой физики не было включено или имело отношение к нашему выживанию.

Наши глаза эволюционировали, чтобы видеть очень узкую часть электромагнитного поля: солнечный свет, семь цветов радуги. Мы используем его для зрения и для нашей кожи, чтобы передавать информацию для нашей биологической функции. Мы также используем ультрафиолетовый и инфракрасный свет, который не видим. Например, наша кожа использует свет UVB для выработки витамина D, жизненно важного питательного вещества и гормона, который регулирует наше настроение и иммунную систему. Как более подробно объясняется в главе 8, солнечный свет регулирует бесчисленное множество биологических функций, помимо выработки витамина D.4

По мере того, как мы эволюционировали из океанов в прямоходящих людей на пороге квантовых вычислений и революции с искусственным интеллектом, следующие вопросы, которые мы должны задать себе, — куда мы движемся, как это будет выглядеть и как мы туда доберемся. ?

В краткосрочной перспективе мы движемся к сознанию, управляемому данными. Мы все сталкиваемся с огромным количеством информации, поступающей к нам в каждый момент каждого дня. От сотовых телефонов до электронной почты и устройств биотрекинга, которые мы используем для измерения каждого бита данных о наших тела, у нас больше нет возможности даже вспомнить все наши пароли, чтобы прожить день.

Это краткосрочная эволюция. Способность нашего мозга переваривать, интерпретировать и удерживать информацию. Благодаря этому у нас есть возможность почти мгновенно передавать информацию по всему миру. Мы можем использовать наши телефоны, чтобы укладывать детей спать с дороги. Мы можем делиться мыслями и учиться друг у друга в социальных сетях. Идеи распространяются как лесной пожар. Некоторые из нас даже выбирают партнеров через Интернет. Но есть в этом и темная сторона

хорошо. Люди часто без колебаний прячутся за своими ширмами и говорят жестокие вещи, не заботясь о чужих чувствах или опыте. Вся эта информация навсегда записывается в облаке информации, которое однажды будет доступно для поиска и извлечения данных о любом из нас. Что мы должны будем показать для этого? Что мы как личности и как общество должны показать для себя?

Что наши дети и внуки увидят о нашем поведении в Интернете, когда истечет срок давности, и у них будет доступ к нашим записанным цифровым записям? Понравится ли нам то, что они увидят о нас?

Как будет выглядеть наша долгосрочная эволюция? В 1964 году русский астроном Николай Кардашев предложил оценку цивилизации на основе ее технологических достижений и способности использовать энергию. Первоначально он был разработан для просмотра энергии, доступной для связи, но был расширен и теперь включает общую доступную энергию. Если мы обратимся к Кардашеву за тем, что, по мнению физиков-теоретиков, будет дальше, это может вас удивить. Хотя это может показаться чем-то из научно-фантастического фильма, они предсказывают, что это произойдет. Шкала Кардашева выделяет пять уровней цивилизаций. Цивилизация типа I способна использовать все ресурсы своей планеты. Цивилизация Типа II может контролировать энергию своей звездной системы.

Цивилизация типа III может использовать свою галактику<sup>14</sup>. Сам Кардашев остановился на этом, но другие физики предположили цивилизации типа IV и типа V. Энергия, доступная цивилизации Типа V, будет включать всю энергию не только нашей Вселенной, но и всех вселенных во всех измерениях теории струн. Теория струн, как будет обсуждаться в главе 9, представляет собой модель физики, которая предполагает, что крошечные одномерные струны свернуты внутри частиц, из которых состоит наш мир. Теория струн предсказывает 11 измерений, а не 4, которые мы воспринимаем (3 направления и время), свернуты

длина. Прогнозируется, что цивилизации типа V будут чисто энергетическими существами и будут существовать миллиарды лет в будущем.<sup>15</sup>

Если эта идея кажется вам научной фантастикой, найдите минутку, чтобы подумать о том, что видели или думали бактерии, которые эволюционировали из океана. Могли ли они вообразить со своим ограниченным пониманием окружающего мира — несколькими миллиметрами, в которых происходило все их существование, — что однажды, через 1,4 миллиарда лет в будущем, они станут человеческой расой, которой мы являемся сегодня? Скорее всего нет. Итак, будущее нашего прогресса в световые существа без тел должно казаться нам нелепым, как наше нынешнее место в эволюции показалось бы бактериям.

Продолжим думать о том, что будет дальше.

В настоящее время мы являемся цивилизацией Типа 0. Каку считает, что мы потенциально станем цивилизацией типа I в ближайшие 100-200 лет, если мы сначала не уничтожим себя. В настоящее время мы имеем минимальный контроль над нашей планетой и ее ресурсами. Мы питаемся энергией мертвых растений и животных. Мы уничтожаем наши ресурсы и самих себя. Мы находимся на пороге этого перехода, и нам нужно будет работать вместе в глобальном масштабе, если мы хотим разработать технологию, позволяющую использовать энергию нашей планеты и нашего солнца. Хотя мы не можем понять, каково это быть цивилизацией типа I, не говоря уже о типе V, история показывает, что цивилизации, которые не могут работать вместе, разрушают себя из-за денег, власти и религиозных различий. Если мы хотим стать цивилизацией следующего уровня, нам потребуется понимание того, кто мы и откуда пришли. Способность видеть друг в друге свет, которым мы являемся с момента нашего индивидуального творения, является первым шагом в этом единстве.

Поскольку мы смотрим на продвижение нашей цивилизации в глобальном масштабе, также важно задавать личные, человеческие вопросы:

откуда мы как личности пришли и куда мы идем, когда уходим отсюда? Если согласно первому закону термодинамики энергия и информация не могут быть ни созданы, ни уничтожены, то откуда берется наш свет до того, как мы прибудем сюда, и куда он уходит? Давайте начнем с того, с чего начинаем мы, люди. Мы надеемся, что если будет научно продемонстрировано, что каждый из нас является искрой света, которая исходит из света и возвращается к нему, то это позволит нам собраться вместе, чтобы заботиться друг о друге и нашей планете и использовать грядущие технологические достижения для прогресса в цивилизацию Типа 1.

## Глава 3: Оплодотворение

В течение многих лет мы знали физиологию встречи сперматозоида и яйцеклетки. Область репродуктивной эндокринологии становится все более необходимой и востребованной специальностью, поскольку наши показатели бесплодия продолжают стремительно расти. По данным CDC, 10 из 100 женщин в Соединенных Штатах испытывают трудности с зачатием или сохранением беременности. Это 6,1 миллиона женщин в возрасте от 15 до 44 лет.<sup>16</sup> В 1978 году была разработана технология оплодотворения (ЭКО), и с тех пор мы стерильно извлекаем яйцеклетки и сперму из половых путей человека, объединяем их в чашках Петри и выращиваем эмбрионы для помещения в матки их матерей после нескольких дней роста или криоконсервации для будущего использования.

Каждый месяц женщина овулирует или выпускает яйцеклетку из одного из двух своих яичников. Когда она совершает половой акт в нужное время, обычно на 14-й день в середине цикла, поток спермы попадает во влагалище. Они проходят через шейку матки и матку вверх по фалlopиевой трубе, чтобы встретить одну яйцеклетку, которая была выпущена для оплодотворения в этом месяце. После встречи яйцеклетки и единственного спермия новообразованная зигота падает вниз к матке. Он делится на две клетки, затем на четыре, затем на восемь, превращаясь в морулу, бластулу и эмбрион, который прокладывает себе путь в матку для развития в доношенного младенца. Чтобы понять сложность этого процесса и цинковой искры, начнем с мейоза.

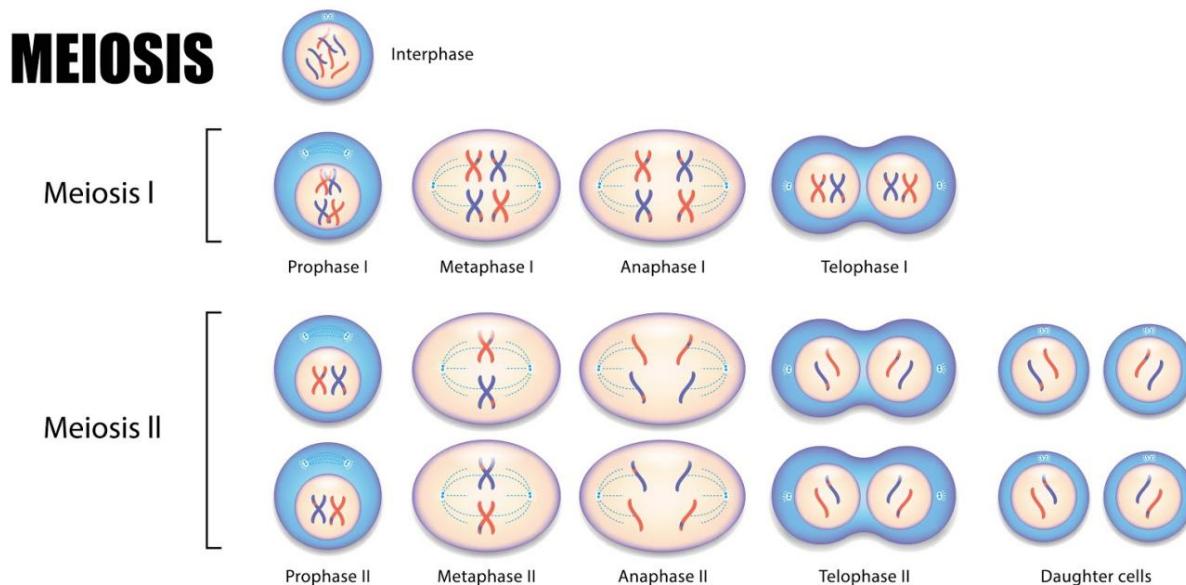
### Мейоз

Клетки делятся посредством двух разных процессов: митоза и мейоза. Митоз происходит во всех клетках организма, кроме гамет.

(сперматозоиды и яйцеклетки). Мейоз – это механизм деления половых клеток. Он имеет две разные фазы: мейоз I и мейоз II.

ДНК реплицируется до мейоза I. Этот процесс идентичен для яйцеклеток и сперматозоидов; однако время резко отличается.

Сперматогенез (производство сперматозоидов) начинается в период полового созревания у здоровых мужчин и продолжается всю жизнь, создавая несколько сотен миллионов сперматозоидов каждый день. Напротив, широко распространено мнение, что производство яиц начинается, когда самка является развивающимся плодом, а затем прекращается. Хотя некоторые исследования на мышах показывают, что новые яйцеклетки могут образовываться из стволовых клеток в более позднем возрасте<sup>17</sup>, у людей этого еще не наблюдалось, и считается, что женщина рождается со всеми яйцеклетками, которые у нее будут в течение жизни. Этапы мейоза следующие (см. также схему ниже):



Профаза I: гомологичные хромосомы (две, которые содержат одинаковые гены: один набор от мамы и один от папы) выстраиваются в линию и подвергаются кроссинговеру, в котором генетический материал «ремиксуется», образуя уникальную комбинацию материнских и отцовских генов.

Метафаза I: хромосомы выстраиваются вдоль метафазной пластиинки или экватора клетки. Волокна веретена или микротрубочки формируются и прикрепляются к хромосомам и к каждому полюсу клетки, действуя как привязи.

Анафаза I: волокна веретена раздвигают хромосомы, и они начинают двигаться к противоположным полюсам клетки.

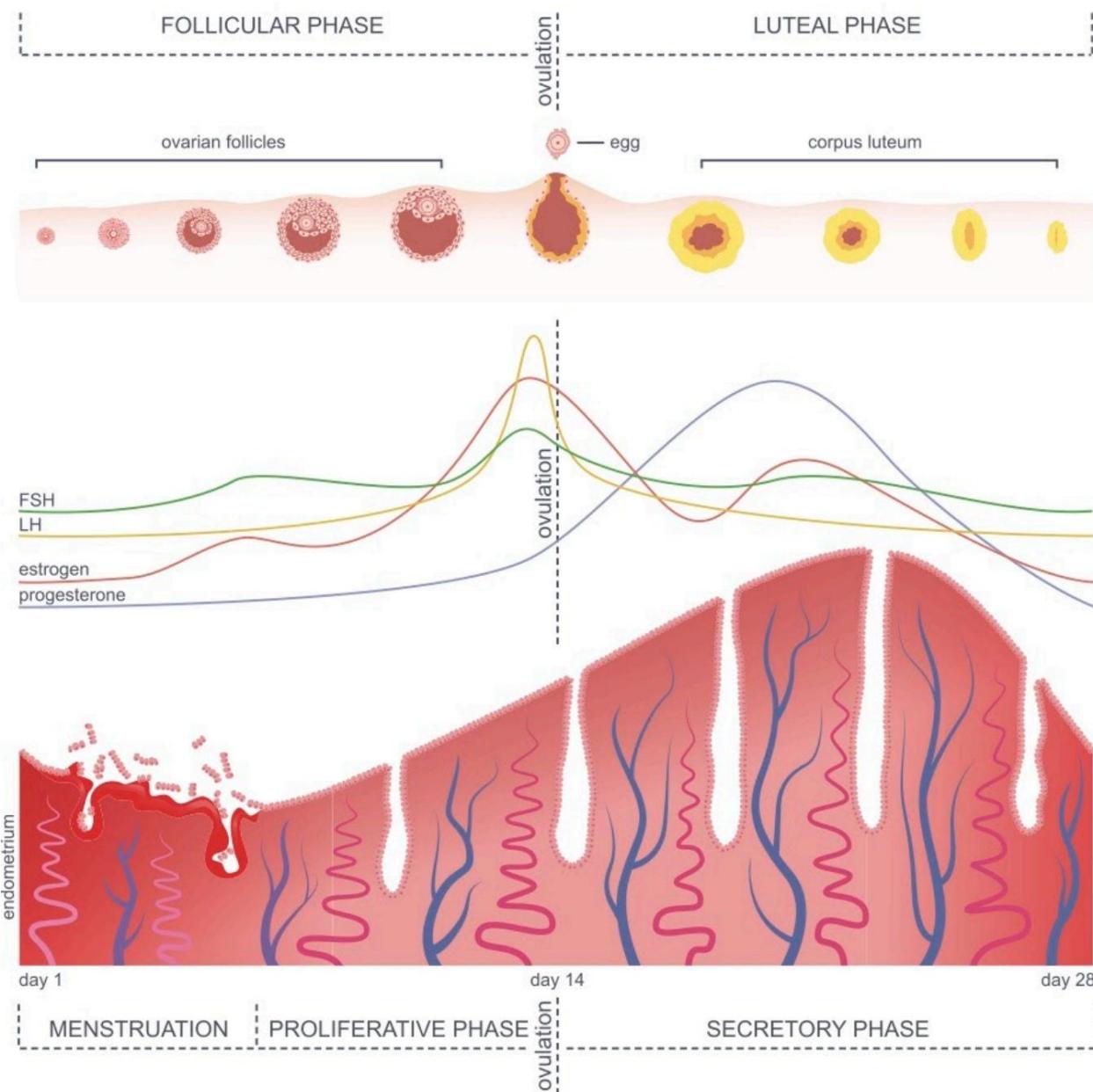
Телофаза I: хромосомы достигают двух концов клетки, и вокруг них формируются ядерные оболочки.

Цитокинез I: клеточная мембрана делится, образуя две идентичные дочерние клетки.

Этот процесс повторяется для мейоза II; однако ДНК не реплицируется снова. Вместо того, чтобы гомологичные хромосомы выстраивались в линию, сестринские хроматиды (каждая половина «Х») расходятся друг от друга, и по одной идет к каждой дочерней клетке.<sup>18</sup>

Прогрессирование оогенеза или развития яйцеклетки строго регулируется. Когда плод женского пола развивается, его яйцеклетки останавливаются в профазе I, где они остаются в течение многих лет, некоторые из них в течение четырех-пяти десятилетий — всю ее репродуктивную жизнь. Незрелые яйцеклетки хранятся в яичниках в задержке развития с детства до полового созревания. В этот момент мозг молодой женщины начинает секretировать гонадотропины (гормоны), называемые фолликулостимулирующим гормоном (ФСГ) и лютеинизирующим гормоном (ЛГ). Ежемесячный всплеск этих гормонов заставляет один ооцит возобновить прогрессирование через мейоз I и превратиться в оплодотворяемую яйцеклетку за день до овуляции, или на 13-й день ее ме-

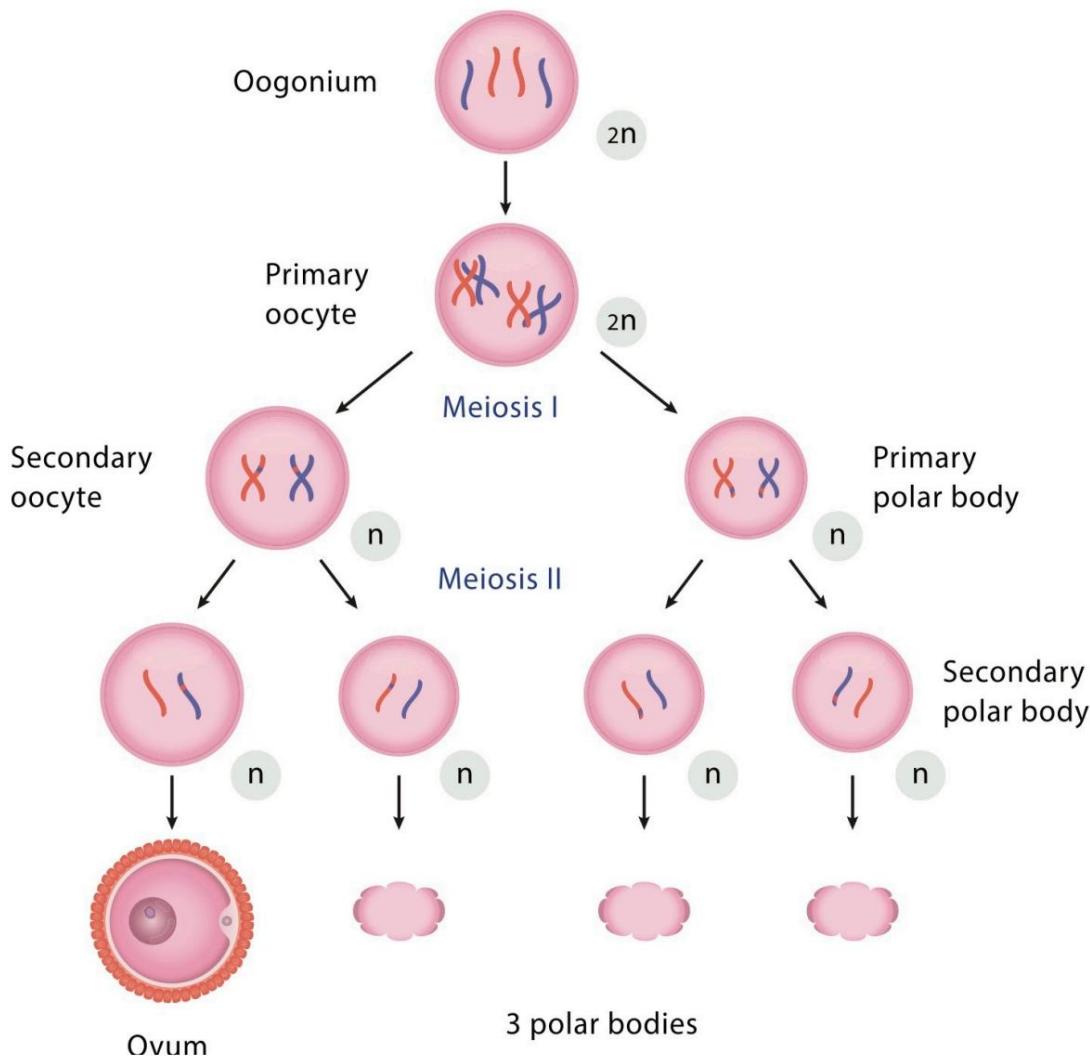
# MENSTRUAL CYCLE



На этой стадии яйцеклетка представляет собой первичный ооцит и содержит 46 хромосом (общее количество, которое у человека имеется в каждой клетке). Поскольку яйцеклетка сольется со сперматозоидом, содержащим 23 отцовские хромосомы, половина хромосом яйцеклетки должна быть удалена. Для этого во время мейоза I яйцеклетка неравномерно делится на вторичный ооцит, который содержит половину

хромосомы или ДНК первичного ооцита, и первое полярное тело, похожее на мусорный приемник для дополнительных 23 хромосом.<sup>19</sup> Вторичный ооцит теперь имеет единственную копию 23 материнских хромосом и готов встретить своего партнера, сперматозоида, который содержит 23 отцовские хромосомы.<sup>20</sup>

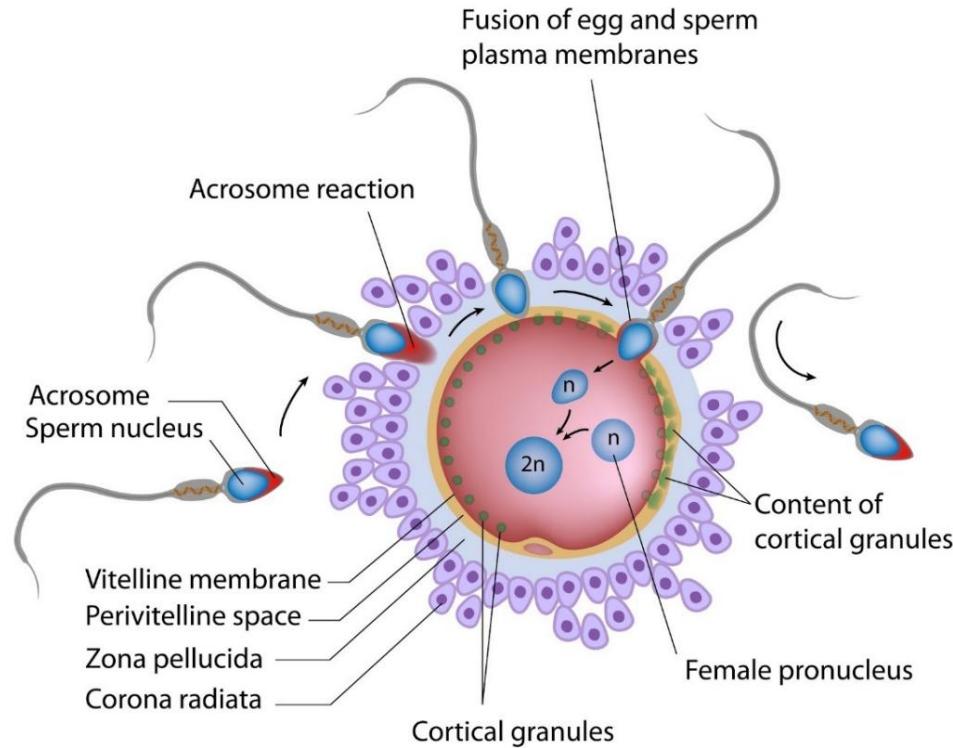
## Oogenesis



Как только происходит овуляция и вторичный ооцит попадает в брюшную полость, он захватывается бахромками или пальцевидными выступами на конце фаллопиевой трубы, приглашая ее внутрь, чтобы начать свое путешествие. Яйцо кувыркается, его тяно-

матка более микроскопическими пальцеобразными выступами, называемыми ресничками. Они похожи на ворсистый ковер, колеблющийся в направлении, уговаривая яйцо спуститься по трубе к своему партнеру.

Во время полового акта во влагалище выбрасываются миллионы сперматозоидов. Они пробиваются через шейку матки, в матку и вверх по фаллопиевым трубам. Если это произойдет в нужное время месяца, счастливчики, которые доберутся до трубы живыми, устремятся к своей цели. В то время как примерно 200 миллионов сперматозоидов отправились в путь, только часть из них достигает трубы. Сотни вступают в контакт с лучистым венчиком или внешним защитным слоем вокруг яйцеклетки и проникают в нее, соединяясь с блестящей оболочкой (ЗП). белковый слой, окружающий оболочку яйца. Хотя точный механизм неизвестен, текущая модель, исследованная на мышах, демонстрирует человеческую сперму, связывающуюся непосредственно с гликопротеином зоны ZP3, который действует как замок, в который идеально вписывается сперма. Это связывание вызывает нечто, называемое акросомной реакцией в головке спермии, оно высвобождает свое ферментативное (пищеварительное) содержимое, которое было разработано специально для того, чтобы разъедать твердую внешнюю оболочку или коронку яйцеклетки. Затем сперматозоиды связываются с другим рецептором, называемый ZP2, который позволяет им прикрепляться к яйцеклетке и поддерживать физический контакт, как пристыковка космического корабля к космической станции. Высвобожденные гидролитические ферменты расщепляют узкий фрагмент ZP, прокладывая путь для слияния одного спермия с плазматической мембраной ооцита.<sup>23-25</sup>



Когда яйцеклетка «активируется» сперматозоидом, это вызывает повышение уровня кальция внутри клетки, который высвобождается волнами из эндоплазматического ретикулума (органеллы внутри клетки). У мышей было замечено, что этот кальций вызывает высвобождение около 4000 кортикальных гранул или секреторных везикул в яйцеклетку, вызывая затвердевание блестящей оболочки и предотвращая оплодотворение более чем одним сперматозоидом (полиспермия).<sup>22</sup> Это знаменует собой начало многих волн повышенной концентрации. Хорошо известно, что осцилляции кальция играют критическую роль на последующих этапах активации яйцеклетки, формирования зиготы и, в конечном счете, будущего ребенка.<sup>26,27</sup> Кроме того, гранулы коры содержат овастацин, белок, который расщепляет или разрезает ZP2, один из вышеупомянутых белков ZP, делая их неспособными связывать другие сперматозоиды. <sup>22</sup> Это означает, что когда сперматозоид связывается с яйцеклеткой, возникает прикрепление, которое запирает его и блокирует все другие сперматозоиды, которые стучатся в дверь.

В метафазе II, непосредственно перед цинковой искрой, яйцо содержит от 100 000 до 600 000 митохондрий. Это резко контрастирует с количеством митохондрий на сперматозоид от 50 до 75. При оплодотворении яйцеклетка имеет большее количество митохондрий, чем любая другая клетка организма. Этот момент будет обсуждаться далее, когда мы будем рассматривать митохондрии в главе 7, и снова, когда мы будем обсуждать перенос энергии сознания в зиготу в главе 11.

Точное время оплодотворения человека — особый и священный момент: исторически он был защищен от академических исследований, потому что большинство средств исследования вызывают разрушение яйцеклетки или самого процесса оплодотворения. Это ограничение ранее ограничивало исследования фертильности моделями животных, однако существуют резкие различия между яйцеклетками животных и человека — различия, которые до недавнего времени делали невозможным углубленное изучение яйцеклетки человека.

### Цинковая искра

В 2011 году Том О'Халлоран, доктор философии Северо-Западного университета, высказал мысль, что цинк может играть роль в оплодотворении. О'Халлоран попросил ведущего специалиста в области биологии яичников Терезу Вудрафф, доктора философии (которая оказалась его женой), помочь ему изучить это. Их выводы были не чем иным, как замечательными. О'Халлоран и Вудрафф начали с изучения яиц мышей из-за чувствительной природы человеческих эмбрионов. Эмили Кью, доктор философии, в то время студентка их лаборатории, разработала зонд, который будет определять движение цинка в яйцеклетке. Они обнаружили, что колебания кальция, вызванные оплодотворением, вызывают массивное высвобождение цинка из яйца — процесс, названный «цинковой искрой» .<sup>26</sup>

Во-первых, они смогли показать, что за 24 часа до овуляции, когда мейотическая прогрессия происходит от профазы I к метафазе II, яйцеклетка поглощает примерно 20 миллиардов атомов цинка, увеличивая содержание цинка с 40 миллиардов до 60 миллиардов атомов в процессе подготовки к овуляции. оплодотворение. Это происходит непосредственно перед выходом яйцеклетки из яичника. Это огромное количество цинка. Это количество металла не имеет себе равных в любой другой клетке организма. Это 50% увеличение внутриклеточных атомов цинка сохраняется в гранулах по периферии яйца, вдали от материнских хромосом. Они также заметили, что при слиянии сперматозоида и яйцеклетки возникают колебания кальция, вызванные оплодотворением, которые вызывают массивное высвобождение цинка из яйцеклетки — цинковая искра. 27 Это высвобождение цинка является отличительной чертой оплодотворения в мышиной модели.

Давно известно, что яйцеклетки человека содержат переносчики цинка и обогащенные цинком везикулы, что указывает на то, что цинк играет критическую роль в переходе от гаметы к зиготе у человека. Однако из-за предыдущих ограничений на эксперименты с человеческими яйцами только в 2016 году те же исследователи показали, что этот выброс цинка экспериментально наблюдался в человеческих яйцах. При нормальном оплодотворении яйцеклетки человека сперматозоиды активируют высвобождение кальция внутри клетки. Чтобы изучить это, исследователи вводили иономицин кальция непосредственно в яйцеклетку, чтобы обойти необходимость активации сперматозоидов. Иономицин представляет собой антибиотик, который связывает кальций и используется в качестве средства, позволяющего перемещать кальций в клетки и из них в исследовательских целях. Они выделили цинк и кальций флуоресцентными красителями и обнаружили заметное высвобождение цинка из клетки в течение нескольких секунд после инъекции кальция. Чем больше инъекция кальция, тем больше искра цинка. Это означает, что размер кальциевых волн положительно коррелирует с величиной высвобождения цинка. Затем они сделали еще два шага, чтобы подтвердить то, что нашли. Они вводили в яйца только иономицин (антибиотик без связы-

кальций) и мужской комплементарной РНК (кРНК). Эта мужская кРНК или синтетическая РНК запускает кальциевые колебания, как нормальные сперматозоиды. Они оба показали одинаковые цинковые искры.

Интересно, что между разными мышиными яйцами наблюдались различия в количестве искр, что свидетельствует о различиях в качестве яиц.<sup>26,29</sup> Этот эксперимент был проведен с использованием 3D-визуализации живых клеток. Ярко-зеленый флуоресцентный зонд измерял цинк внутри яйца, а другой флуоресцентный красный зонд измерял цинк снаружи яйца.

Эти зонды не смешиваются. Уровни внутриклеточного кальция повышали с помощью инъекции экзогенного кальция в яйцеклетку.

В течение десяти минут миллиарды атомов цинка высвободились в великолепной цинковой искре. По мере того как красный и зеленый цвета смешивались внутри клетки, вспыхивала желтая вспышка, а затем красная искра или ореол цинка двигалась наружу, прочь от клетки.<sup>26</sup> Эта искра цинка является объявлением об успешном оплодотворении яйцеклетки. Переходные процессы кальция, которые инициируют искру, перемещаются по ячейке со скоростью более 250 миль в час, в то время как волна цинка распространяется очень медленно. Эксперименты, проведенные О'Халлораном, показали, что часть цинка высвобождается во время цинковой искры, а остальная его часть, по словам О'Халлорана, «посыпается внутрь в виде резонирующей волны, создавая в клетке гармонику [или] химическая прелюдия к сложным событиям развития, которые должны будут происходить пространственно определенным образом из этой маленькой сферы в тысячу галактик клеток» .

Эти синхронизированные колебания кальция и массивное скоординированное высвобождение цинка через кортикальные гранулы (небольшие пакеты внутри яйца) происходят вовремя с активацией яйца и ранее упомянутой корковой реакцией, которая приводит к отвердению блестящей оболочки и расщеплению ZP2, предотвращая оплодотворение более чем одним сперматозоидом.<sup>31</sup> Таким образом, искра цинка интегрирована и поддерживается ранее установленными знаниями о том, что кальций

переходные процессы диктуют ход мейоза. Видимая массивная цинковая искра является сигналом к тому, что зигота сформировалась.

По этическим соображениям невозможно показать прямую связь между динамикой цинковой искры и будущим эмбриональным развитием человека. Однако у мышей чем мощнее искра цинка, тем лучше качество развивающегося эмбриона. В будущем более глубокое понимание физических и химических эффектов цинка поможет нам в дальнейшей оценке качества эмбриона. Различия в уровнях кальция и цинка предполагают наличие различий между зиготами, основанными на этих факторах. В лаборатории О'Халлорана исследователи в настоящее время делают все возможное, чтобы лучше понять искру цинка таким образом, чтобы не причинить вреда человеческой зиготе, поскольку любая попытка измерить цинк вне яичника с помощью красителя или фотонов для визуализации может быть вредной.

Кроме того, О'Халлоран недавно сообщил, что их лаборатория пытается идентифицировать фотоакустические или слуховые доказательства наличия цинковой искры. Фотоакустика использует световые лучи для возбуждения молекул и ультразвук для передачи звуковых волн, что позволяет «слышать» излучаемый свет. На сегодняшний день мы можем «видеть» искру, которая означает момент, когда происходит переход от сперматозоида и яйцеклетки к новообразованной зиготе. Если или когда идентифицируется, фотоакустический звук будет «кольцом» новообразованной зиготы.

Цинковая искра — революционное открытие по многим причинам, характерным для репродуктивной биологии. В нашем мире растущих показателей бесплодия измерение цинковой искры потенциально может быть использовано эмбриологами и эндокринологами-репродуктологами или врачами по бесплодию, чтобы определить, какие эмбрионы переносить или использовать для экстракорпорального оплодотворения для наилучших возможных шансов на успешную беременность. .29 Это может устранить необходимость в длительном культивировании эмбрионов и переносе нескольких эмбрионов. Чем дольше эмбрион культивируется или выращивается в лаборатории, тем выше

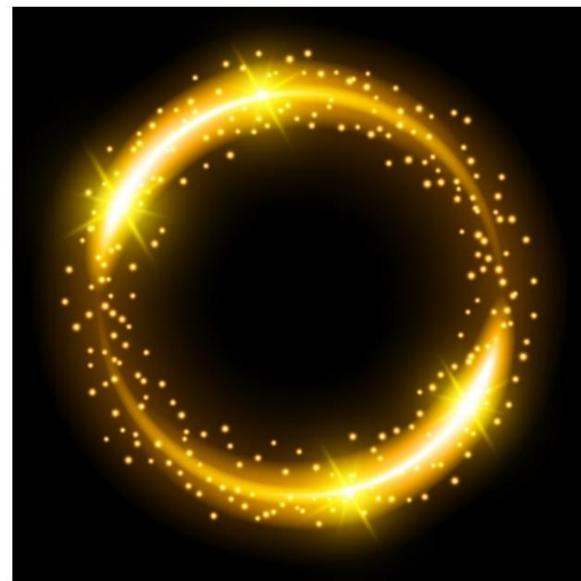
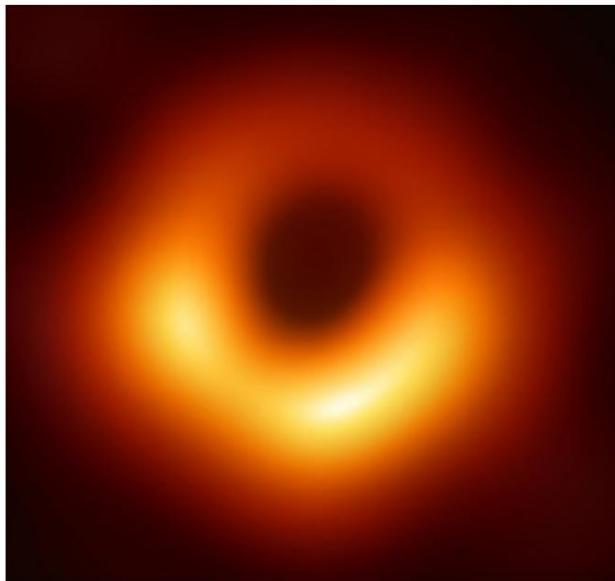
риск потери. Еще больший риск для матери и ребенка представляет перенос нескольких эмбрионов, то есть близнецов, тройняшек и более. Это делается в надежде на достижение хотя бы одной жизнеспособной беременности. Этот множественный перенос эмбрионов потенциально может быть устраним, если мы сможем надежно использовать цинковую искру для предсказания лучшего эмбриона.

Когда ореол цинка вырывается из яйца, кажется, происходит что-то еще революционное. Именно в этот момент оплодотворения сознание, или квантовый код, входит в зиготу, которая разовьется в эмбрион, а затем в плод. Физика этого квантового кода будет объяснена в главе 6. А пока предположим, что энергия — это информация, а информация, которая создает вас, вызвана из поля и заключена в зиготе в момент искры цинка.

Давайте посмотрим на изображения черной дыры и цинковой искры. Поразительно, насколько внешне цинковая искра похожа на гало, предсказанное Эйнштейном для черной дыры. Первое изображение — это фотография черной дыры, сделанная исследователями из Массачусетского технологического института в апреле 2019 года. Поскольку природа часто следует повторяющемуся шаблону или золотому сечению, сходство между горизонтом событий черной дыры и «горизонтом событий» цинковой искры невероятно. Как вверху, так внизу.

Хотя фактическое изображение цинковой искры не может быть включено из-за ограничений авторского права, это иллюстрация, похожая по внешнему виду. Видео с цинковой искрой, снятое в лаборатории О'Халлорана, можно найти по адресу: <https://vimeo.com/114680729>.

Пожалуйста, сделайте паузу, чтобы посмотреть это видео. Это действительно потрясающе.



Изображение слева: первая визуализация черной дыры.

От Event Horizon Telescope - <https://www.eso.org/public/images/eso1907a/> (ссылка на изображение)

Изображение самого высокого качества (7416x4320 пикселей, TIF, 16-бит, 180 МБ), Статья ESO, ESO TIF, CC BY 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=77925953>

Изображение справа: исполнение цинковой искры. Оригинал можно найти по адресу

<https://www.sciencefriday.com/articles/picture-of-the-week-zinc-spark/>.

## Возобновление мейоза

Как только происходит массовый исход 20 миллиардов атомов цинка, происходит возобновление мейоза или прогрессии ДНК, чтобы начать развитие зиготы.

Проще говоря, атомы цинка в яйце тормозят белки, которые позволяют яйцеклетке проходить мейоз, подобно торможению автомобиля. Как только сперматозоид связывает яйцеклетку и цинк вырывается из клетки, тормоза отпускаются, и яйцеклетка может свободно переходить из метафазы II в анафазу II, как описано ниже. Происходит мейотическая прогрессия.

С научной точки зрения резкое снижение внутриклеточной концентрации цинка модулирует продвижение яйцеклетки через мейоз, что приводит к зиготическому развитию. До сих пор клетка находилась в состоянии остановки метафазы. Хорошо известный механизм остановки мейоза действует через цитостатический фактор (CSF) EMI2, который конкурентно ингибирует анафазно-стимулирующий комплекс/циклосома (APC/C), убиквитинлигазу E3, способствуя прохождению через мейоз II. EMI2 связан и активируется атомами цинка, таким образом, быстрое восстановление цинка приводит к дезактивации EMI2, активируя APC/C и тем самым освобождая клетку от ареста метафазы II.<sup>32</sup>

До открытия цинковой искры считалось, что переходные уровни кальция сами по себе ответственны за освобождение от остановки мейоза, однако недавно были проведены эксперименты с искусственным хелатированием цинка (удаление металла) в ооцитах мышей в отсутствие колебаний кальция, в которых было получено успешное оплодотворение и эмбриогенез.<sup>33</sup> Эти результаты позволяют предположить, что именно цинковая искра или снижение уровня цинка внутри самой клетки ответственны за продвижение клетки через мейоз к успешной зиготе.

После возобновления мейоза в яйцеклетке половина оставшихся сестринских хроматид или ДНК сегрегируется во второе полярное тельце (или вместилище мусора) и формируется женский пронуклеус (узел ДНК клетки). Подобно первому полярному тельцу, это второе полярное тельце обычно деградирует.<sup>25</sup> Мужские и женские пронуклеусы, каждый из которых содержит гаплоидные геномы (23 или половина хромосом), движутся к каждому. Одновременно происходит переупаковка генома сперматозоида, который был плотно уплотнен в головке спермия.<sup>34</sup> В то же время материнские хромосомы готовятся к встрече с хромосомами спермия. Мужской пронуклеус, содержащий ДНК сперматозоида, приближается к женскому.

pronucleus и два сливаются, располагая ДНК каждого в непосредственной близости друг от друга. Перед объединением ДНК должны произойти некоторые важные переходы.

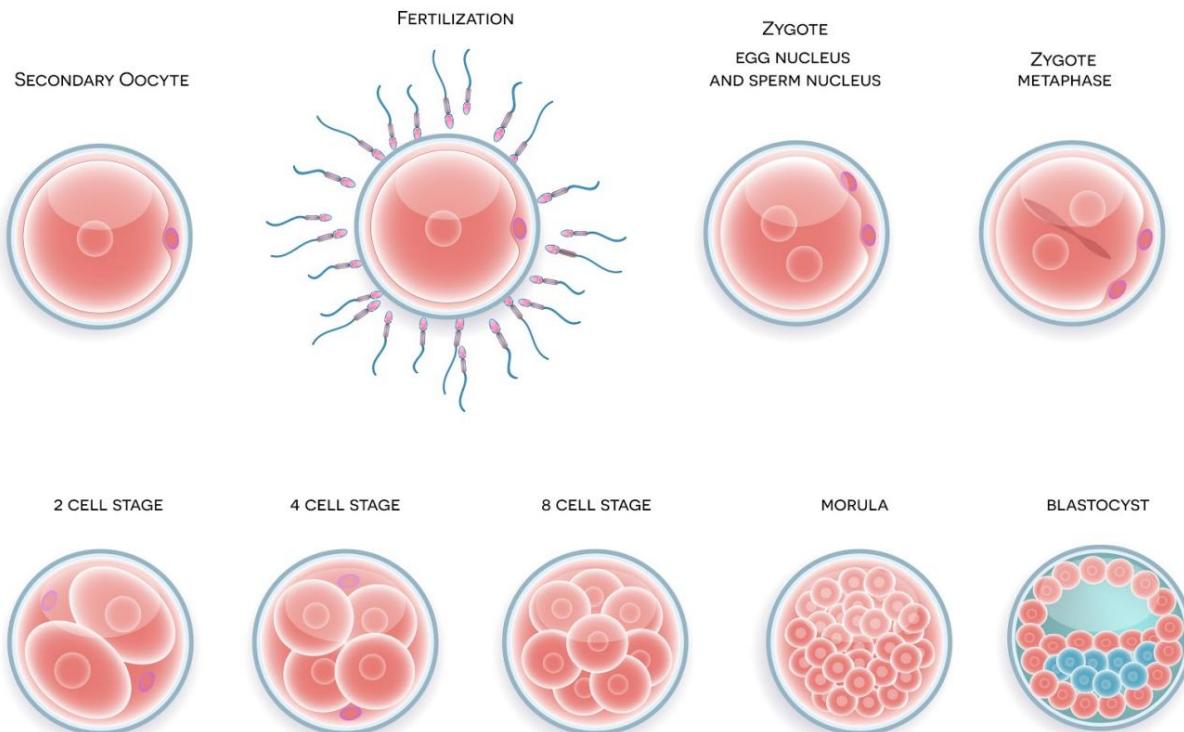
Хотя сформировались оба пронуклеуса, существуют резкие различия в паттернах метилирования ДНК, которые необходимо разрешить, чтобы мужской и женский геномы слились в один зиготический геном, который может успешно реплицироваться.<sup>35</sup> Метилирование ДНК — это механизм эпигенетических изменений, в котором метильные группы, которые состоят из одного углерода и трех атомов водорода (CH<sub>3</sub>), добавляются к ДНК.

Это изменяет экспрессию генов без изменения самой последовательности ДНК. Эти эпигенетические изменения могут передаваться по наследству или приобретаться в зависимости от образа жизни, болезней и воздействия окружающей среды. Из-за различий в паттернах метилирования ДНК каждый родительский геном должен подвергнуться глобальному деметилированию ДНК, чтобы перепрограммировать эпигенетические изменения и сформировать единую totipotentную зиготу. Однако это деметилирование не должно доходить до конца. В геноме есть несколько импринтированных локусов (местоположений генов), которые экспрессируются исключительно одним из родителей и защищены от деметилирования.<sup>36</sup>

Считается, что эти паттерны метилирования хранят память ДНК, и глобальное стирание этого потенциально является причиной того, что зигота не будет помнить о своем прошлом.<sup>37</sup> Первоначально после слияния двух гаплоидных геномов зиготический геном замолкает. Клеточные процессы продолжают управляться материнскими информационными РНК, в то время как происходит перепрограммирование. Информационная РНК (мРНК) — это молекула, несущая код из ДНК для трансформации в белки, выполняющие клеточную функцию.<sup>36</sup>

Через 42 часа после оплодотворения зигота реплицируется в четыре клетки, а через 72 часа — в восемь клеток. На стадии морулы (на которой зародыш состоит из 16-20 клеток) зародыш

тянутся по трубке крошечными пальцеобразными выступами, называемыми ресничками. Он достигает матки примерно через пять дней. На животных моделях было показано, что через 48-72 часа начинается переход от материнской к зиготической, при котором материнская информационная РНК начинает деградировать и начинается транскрипция зиготической ДНК.<sup>38</sup> Во время этой фазы эмбрион подвергается митозу с усиленным продолжительность фаз гэпа (время между митотическими циклами), чтобы дать клеткам достаточно времени для роста. После ряда клеточных делений зародыш превращается в бластулу. На стадии бластулы происходит контакт со стенкой матки, и она проникает глубоко в слизистую оболочку матки, направляясь рецепторами СВ1 или эндоканнабиноидными рецепторами, чтобы начать получать питательную поддержку из матки матери.<sup>39</sup> Во время этого процесса начинается гаструляция, и клетки мигрируют в три различных зародышевых листка эмбриона: энтодерма, эктодерма и мезодерма. Эти различные слои состоят из стволовых клеток, которые в конечном итоге разовьются во все различные анатомические компоненты плода. К 28-му дню после оплодотворения нервная трубка вдоль спины ребенка закрывается. Это трубка, которая станет головным и спинным мозгом.



Стадии эмбрионального развития.

Вплоть до 11 недель беременности железы в матке матери снабжают эмбрион энергией и питательными веществами, необходимыми ему для роста.<sup>40</sup> Это продолжается до тех пор, пока плод не станет слишком большим, чтобы его можно было поддерживать стенкой матки, и в этот момент кровь и питательные вещества обеспечивается плацентой. Более ранний переход на питание и снабжение кислородом из пуповины приведет к слишком высокому давлению через пуповину, что приведет к изgnанию зародыша из стенки матки. После развития пуповины эмбрион питается плацентой до тех пор, пока он не вырастет до 40 недель беременности. В этот момент начинают происходить сложные скоординированные сокращения матки и наступают роды.

Если цинковая искра означает момент слияния сперматозоида и яйцеклетки и появления зиготы, что именно мы здесь видим и откуда она исходит? Мог ли это быть момент, когда сознание входит в тело? Чтобы понять это, давайте посмотрим на текущее состояние квантовой механики в биологии.

## Глава 4: Эволюция Сознания

Квантовая физика кажется игровым полем, где встречаются философия и наука. Если мы определим разум или сознание, как это сделал один из великих физиков-теоретиков, Митио Кацу, доктор философии, мы эволюционировали из океанов с все более и более высокими порядками разума или способности получать сигналы из окружающей среды и реагировать на эти сигналы. . По словам Кацу, «сознание — это все петли обратной связи, необходимые для создания модели себя в пространстве, в отношениях с другими и во времени, особенно вперед во времени» .

От одноклеточных организмов на дне океана до нашей эволюции на суше — движущей силой эволюции является размножение или способность производить потомство. Нам нужно было бы избежать смерти, убегая от хищников, питаясь и вступая в половую связь, чтобы развиваться иувековечивать наш вид. Для этого нам пришлось развить способность получать сигналы из окружающей среды, особенно от света, посредством электронного возбуждения ДГК в сетчатке, как будет объяснено позже. В ходе эволюции это позволило нам развить больший мозг, способность производить АТФ или энергию в наших митохондриях и, в свою очередь, способность хранить память или воспринимать время. Кроме того, нам надлежало видеть классическую физику в окружающей среде, падающее яблоко, но это не имело большого значения для побега от хищника или полового акта для восприятия квантовой части вселенной. Это означает, что хотя мы сознательно осознавали макроскопическую или классическую физику, квантовая часть всегда присутствовала, подпитывая наше подсознательное существование, но ниже уровня нашего восприятия. Сэр Роджер Пенроуз, математический физик и философ, утверждает, что сознание не является механическим или вычислительным побочным продуктом, который могла бы выполнять машина. Скорее, он считает, что ответ на

в области квантовой механики, и что для того, чтобы понять сознание, мы должны сначала углубить наше понимание физики.<sup>41</sup>

Эта конкретная тема сознания и нашего окружения находится в центре внимания Дона Хоффмана, доктора философии, ведущего когнитивного психолога и исследователя в области визуального восприятия и эволюционной биологии, который представляет идею теории симуляции. Хоффман описывает наше взаимодействие с окружающей средой как симуляцию, как если бы мы взаимодействовали только с иконками на компьютере.<sup>42</sup> Его работа относится к области оптической нейронауки, и его основным вопросом является «являемся ли мы машинами?» Он считал, что наука указывала ему в этом направлении, когда он рос, но его отец был священником, и его религиозное воспитание говорило «нет». Он решил найти ответ.<sup>43</sup> Вы когда-нибудь задавали себе вопрос: «Откуда я знаю, что только потому, что я вижу синий. Возможно, другой видит оранжевый цвет и просто привык называть его синим. В том же духе Хоффман изучил подмножество женщин, чьи отцы были дальтониками и у которых были дополнительные колбочки. Это состояние называется тетрахроматией. Эти женщины видят дополнительные цвета, которых не видит остальная часть населения. По сути, они видят разный диапазон зрительного спектра. Некоторые из них совершенно не осознают, что их видение отличается. Он использует этих женщин как пример того, как некоторые люди воспринимают реальность другого цвета, чем другие. Информация об этой среде может быть закодирована в этих различиях в цвете, так что эти женщины по-разному воспринимают свою реальность.

Наше сенсорное восприятие в основном ограничено только узким спектром электромагнитного поля (ЭМП), или 0,0035%, которые мы научились видеть, и исключает остальную часть ЭМП, а также все квантовые явления.<sup>44</sup> Мы не обращаем внимания на то, что действительно происходит, потому что это не служит нашим потребностям в выживании.

эволюция - поиск пищи и рождение детей. Таким образом, вокруг нас может происходить неограниченное количество вещей, которые мы не можем воспринимать. Хоффман использует сравнение иконок на компьютере. Мы видим значки, но не имеем представления о внутренней работе наших компьютеров или виртуального облака. Они не видны нам и даже не находятся на нашем радаре существования.<sup>42,45</sup>

Например, мы используем наши телефоны для набора текстового сообщения, мы видим лишь крошечную часть того, что связано с выполнением задачи: только то, что нам нужно. Пиксели организованы так, чтобы отображать клавиатуру, как значки, символизирующие последовательность 1 и 0, передаваемых при касании каждой клавиши. Почему? Потому что это самая эффективная система. Если бы нам представили реальность того, что происходит в наших телефонах и компьютерах, большинство из нас были бы невероятно ошеломлены. Кроме того, если бы мы могли ориентироваться в том, что нам было представлено, и достичь нашей цели, это заняло бы гораздо больше времени. В общем, реальность скрыта. Это отражает нашу эволюцию без способности воспринимать квантовую физику — это предотвращает нас от наводнения информацией, которую нам не нужно знать.

Если вы думаете о фильме и *Матрица*, мы эволюционировали, чтобы увидеть Нео Троице, но не воспринимаете бесчисленное количество двоичного кода или квантовой информации, которая существует вокруг нас или внутри нас. Этот объем данных, если бы он был доведен до сознательного уровня, был бы ошеломляющим.

Наше сознание эволюционировало, чтобы взаимодействовать с окружающей средой и воспринимать мир вокруг нас. В ходе эволюции мы развили больший мозг, чтобы получать сигналы из окружающей среды, например, электромагнитное поле, посредством сенсорного восприятия. При этом мы эволюционировали, чтобы видеть или воспринимать классическую физику (общую картину), но не

квантовый состав нашего окружения. Движущей силой было выживание и продолжение рода. Основываясь на той небольшой части, которую мы воспринимаем, которая управляет нашей реальностью и нашим эволюционным успехом, потенциально существует неограниченный электромагнитный спектр и квантовый мир, который мы не видим. Мы развились с ограниченным восприятием из наших пяти чувств. Это позволяет нашему мозгу реконструировать информацию вокруг нас с очень узким восприятием того, что происходит на самом деле.

## Глава 5: Квантовая механика и биология

Точно так же, как мы смотрим в космос звездной ночью и пытаемся понять расстояние между звездами и галактиками, такое же понятие пространства существует на противоположном конце шкалы.

Внутри атомов, из которых состоят наши молекулы, находится непостижимый микрокосм, как и вселенная, простирающаяся за пределы Земли: бесконечно большой и бесконечно малый. Квантовая механика — это область физики, описывающая, как вещи в нашем мире работают на самом маленьком уровне, подобно микроскопу, от атомов до субатомных частиц — электронов, протонов, нейtronов — и еще глубже до того, что составляет эти субатомные частицы. Чтобы понять этот масштаб, представьте атом как олимпийский стадион. В этой модели ядро будет размером с колибри, парящее в бескрайнем окружающем его амфитеатре. Ученые разработали шкалу, называемую шкалой Планка, для определения наименьшей единицы измерения времени, длины, массы, температуры и заряда. Все, что меньше единицы Планка, необъяснимо с точки зрения современных законов физики. На этом уровне ожидается появление квантовых эффектов гравитации.

До открытия квантовой механики в 1920-х годах для описания свойств материи и энергии использовалась только классическая физика. Классическая физика занимается явлениями на уровне, который мы можем видеть или воспринимать нашими органами чувств, описывая гравитацию, движение и температуру. Однако в 1920-х годах было обнаружено, что законы классической физики неприменимы к частицам на очень маленьком уровне или с невероятно высокими скоростями. Согласно классической физике, объекты могут одновременно занимать только одно пространство, должны иметь достаточную энергию для преодоления барьеров и не могут двигаться быстрее скорости света. Квантовая механика меняет правила игры. Разработанная Нильсом Бором, Альбертом Эйнштейном, Максвеллом Планком и другими квантовая механика

формирует новые правила для объяснения существования в самом маленьком масштабе. На этом уровне материя имеет только вероятность находиться в определенном месте в одно и то же время. Свет ведет себя и как частица, и как волна. Спектр больше не является непрерывным, и вещи делятся на мельчайшие пакеты или квантуются. Квантовая теория поля описывает эти явления и включает в себя Стандартную модель — целую таблицу частиц, составляющих субатомные частицы. Это будет обсуждаться далее в главе 9.

Квантовая механика ранее игнорировалась в биологии. Считалось, что тела существуют при температурах, которые «слишком теплые и слишком влажные» для этого. Считалось, что явления, основанные на квантовых принципах, происходят только в чрезвычайно холодной и сухой среде. Однако в последние годы эти механизмы наблюдались в ключевых биологических процессах, включая миграцию птиц, ферментативные реакции, фотосинтез, обоняние или обоняние, а также туннелирование протонов при мутациях ДНК. Эти замечательные открытия привели к идеи, что квантовая физика также действует в области познания и сознания. Как врач, изучающий питание и его влияние на наши митохондрии и нашу генетику, чтобы глубже понять, как лечить людей от современных болезней, я начал понимать, какое влияние свет и квантовая физика оказывают на наше производство энергии и, следовательно, на нашу ДНК. . Это осознание привело меня к поиску момента, когда сознание входит в тело. В то же время я изучал эти вещи, я начал искать ссылки на свет в Библии и Коране и понял, что может быть место, где встречаются наука и религия — что они описывают одно и то же. Дадим определение квантовым явлениям, чтобы понять эту связь.

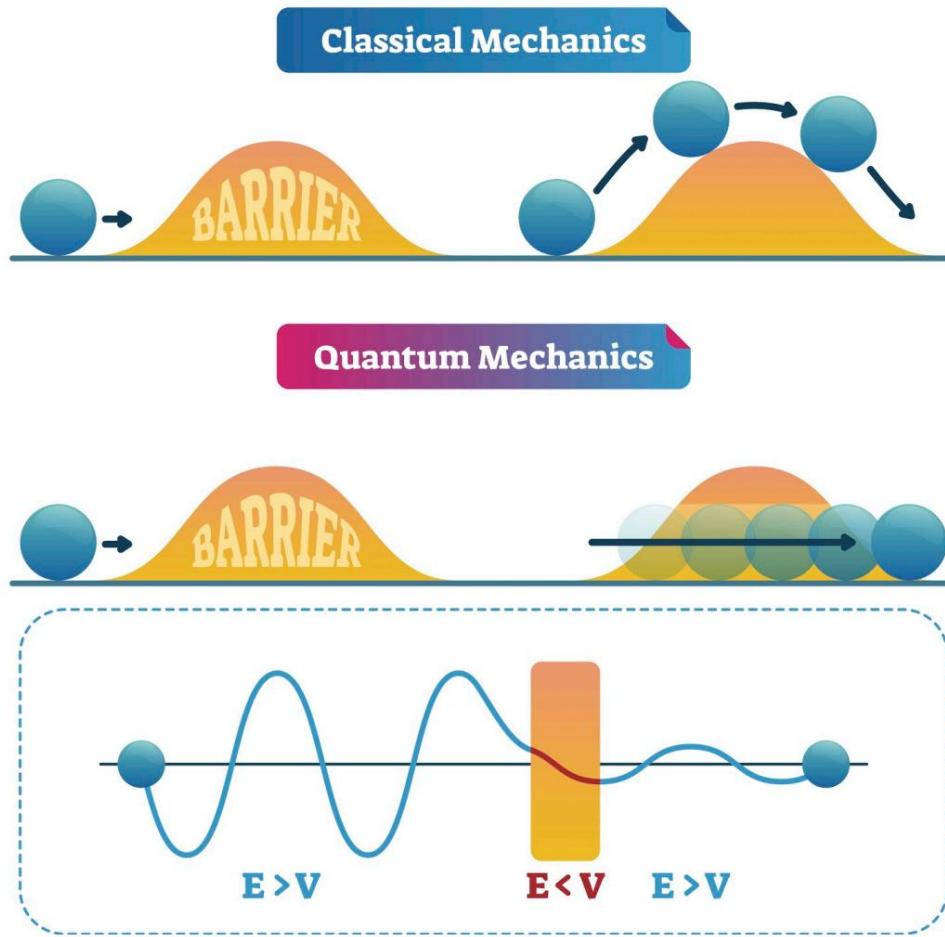
Есть три основных квантовых явления, на которые мы будем ссылаться в этой книге: квантовое туннелирование, квантовая запутанность и квантовая запутанность.

квантовая когерентность. Хотя эти процессы не существуют в классической физике, и мы не можем их легко воспринять, они являются неотъемлемой частью квантовой физики.

### Квантовое туннелирование

В классической энергетике частица не может пройти из точки А в точку В через барьер, не затрачивая энергии, необходимой для преодоления такого барьера. Квантовое туннелирование — это процесс, при котором квантовая (субатомная) частица преодолевает потенциальный энергетический барьер, превышающий ее собственную кинетическую энергию. Другими словами, туннелирование ~~позволяет~~ частице преодолевать препятствие, а не преодолевать его.<sup>53</sup> Это похоже на валун, который необходимо переместить на другую сторону горы. В классической физике единственным вариантом было бы затратить значительное количество энергии, чтобы толкнуть его в гору и позволить ему скатиться с другой стороны. Однако, если бы валун подпадал под юрисдикцию квантовой механики, был бы некоторый шанс, что он двигался бы прямо сквозь гору, не пересекая ее, затрачивая мало энергии. Это квантовое туннелирование.

# QUANTUM TUNNELING



Субатомные частицы, проходящие через барьер. Частица имеет конечную вероятность пересечения энергетического барьера.

Туннелирование возможно, потому что точное местоположение квантовой частицы в любой момент времени существует как волнообразная вероятность. Вероятность того, что он займет определенное место, можно предсказать с помощью уравнения Шредингера. В этом уравнении используется закон сохранения энергии (кинетическая энергия + потенциальная энергия = полная энергия), чтобы получить волновую функцию, которая содержит всю известную информацию о том, где частица может находиться в пространстве.

вероятность возникновения квантового туннелирования зависит от энергии и размера как частицы, так и барьера, что иллюстрирует, почему этот процесс считается невозможным в классической физике, где рассматриваемые объекты слишком велики для туннелирования. Хотя ранее это игнорировалось, недавние эксперименты показали, что квантовое туннелирование возможно не только при физиологической температуре, но и протонное и электронное туннелирование повсеместно происходят в важнейших биологических процессах, включая фотосинтез, обоняние, мутации ДНК и ферментативные реакции.<sup>54</sup>

Джудит Клинман, доктор философии, продемонстрировала в своей лаборатории Калифорнийского университета в Беркли, что ферментативные реакции зависят от квантового туннелирования. Ферменты — это белки, которые действуют как катализаторы, запуская в противном случае невероятные реакции, которые имеют решающее значение для поддержания жизни. Ее группа доказала, что туннелирование водорода происходит при комнатной температуре. В результате ее работы квантовое туннелирование в настоящее время принято в качестве механизма для всех основных классов ферментативного расщепления СН или разрыва углерод-водородных связей.<sup>55,56</sup> Расщепление связи СН необходимо для множества биологических процессов, включая способность высвобождать химическую энергию за счет расщепления молекул АТФ.

### Туннелирование в мутациях ДНК

Квантовое туннелирование связано с генетическими мутациями. ДНК — это молекула, которая хранит информацию и код для осуществления жизни, подобно чертежам или инструкциям для каждой клетки вашего тела. Язык генома состоит из четырех оснований: аденина (А), тимина (Т), цитозина (Ц) и гуанина (Г).

Пары А с Т и пары С с Г соединяются вместе, как кусочки головоломки, удерживаемые на месте kleem или водородными связями. Чтобы эти пары оснований выровнялись, выемки и выступы головоломки

части должны быть идеально выровнены. Пары накладываются друг на друга, как ступеньки лестницы, образуя двойную спираль (изгиб) ДНК. Когда клетки делятся, ДНК также должна реплицироваться. Когда ДНК раскручивается, клей, скрепляющий кусочки головоломки, растворяется, и они могут свободно разъединяться в боковом направлении, образуя две независимые нити. Эти непревзойденные части затем подходят к новым партнерам, идентичным их прошлому. При наличии каких-либо отклонений в структуре кусочков пазла они не могут быть правильно скреплены и могут возникнуть мутации (ошибки в коде). Существуют потенциальные энергетические барьеры, предотвращающие структурные отклонения, а это означает, что существуют энергетические препятствия, препятствующие смещению ручки кусочка головоломки со своего места. Вот тут-то и появляется квантовое туннелирование. Протоны способны туннелировать из одного места в другое независимо от барьера, как выемка на кусочке головоломки, слегка смещающаяся со своего места. Это изменение в химической структуре изменяет конфигурацию куска, поэтому он больше не может соответствовать своему дополнению. Связи не могут правильно сформироваться, что приводит к мутации ДНК и, следовательно, к изменению производства белка. Это измененное производство белка влияет на фенотип.

### Туннелирование в обонянии

Обоняние, или обоняние, также зависит от туннелирования электронов. Молекулы запаха пищи, духов и т. д., находящиеся в воздухе, взаимодействуют с рецепторными белками внутри вашего носа. Молекула запаха и ее рецептор соединяются друг с другом, как ключ подходит к замку, и первоначально считалось, что только эта структура передает сигнал, чтобы сообщить вашему мозгу, что вы чувствуете запах цветка, печенья или яблока. Однако теперь признано, что этот процесс требует квантовой механики. Когда молекула одоранта связывается со своим рецептором, электроны туннелируют между ними. Электрон молекулы одоранта теряет энергию при

туннелирование, а частота колебаний одоранта соответствует разнице энергий между молекулой одоранта (донором электронов) и обонятельным рецептором (акцептором электронов). Путем туннелирования электроны могут запускать передачу сигнала или преобразование запаха в электрические импульсы, которые позволяют вашему мозгу ощущать и различать разные запахи.<sup>58,59</sup>

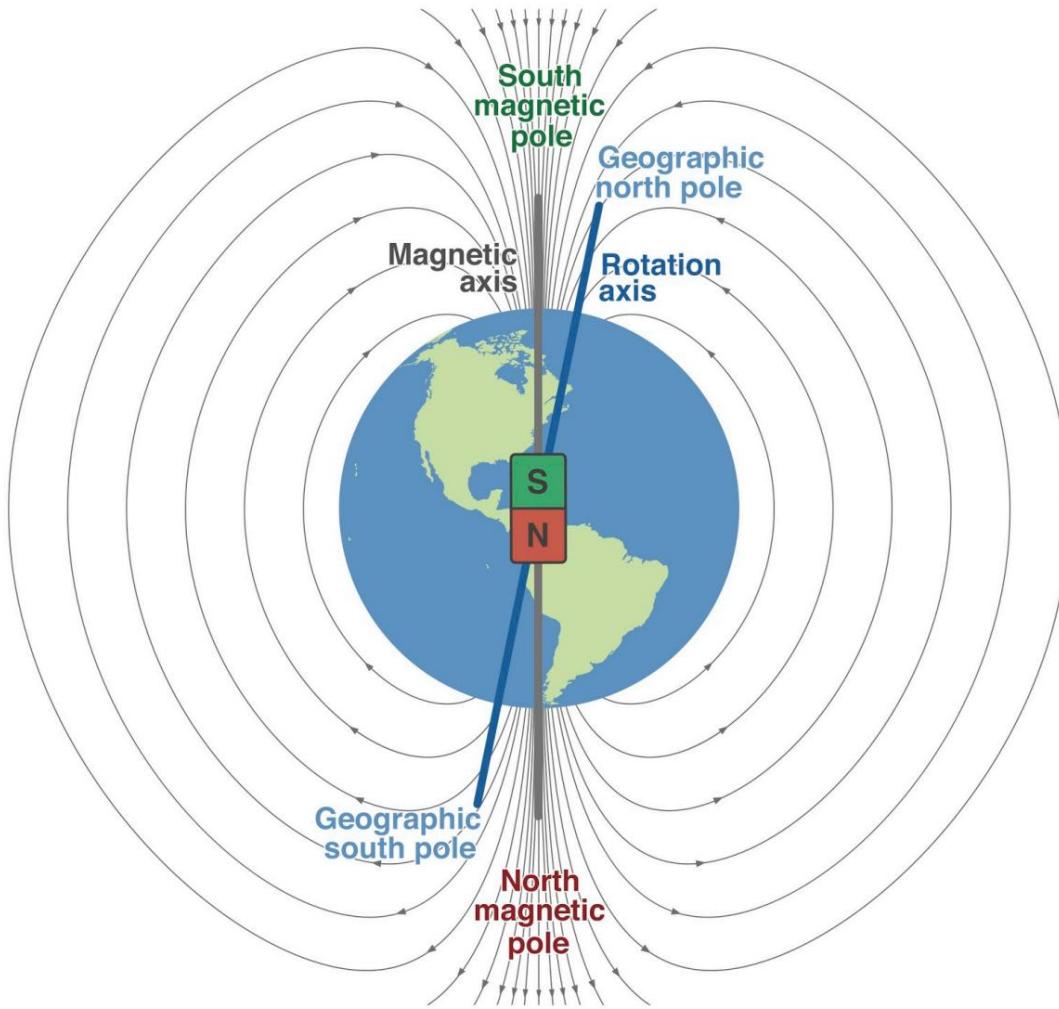
## Квантовая запутанность

Еще одна интересная особенность — это то, что Эйнштейн назвал «призрачным действием на расстоянии», квантовой неразделимостью или нелокальностью. Это означает, что все квантовые объекты, взаимодействовавшие в одной точке, в каком-то смысле все еще связаны и могут влиять друг на друга в пространстве. Эта нелокальная связь называется квантовой запутанностью и впервые была описана Эйнштейном, Подольским и Розеном (ЭПР) в их знаменитой статье 1935 г. «Можно ли считать квантово-механическое описание физической реальности полным?»<sup>60</sup>. на первый взгляд кажется невозможным, учитывая наше ограниченное восприятие. Когда одна квантовая система взаимодействует с другой, их волны переплетаются, так что при коллапсе одной из них мгновенно коллапсирует и другая. Думайте об этом как о двух вальсирующих парах, исполняющих одинаковую, но противоположную хореографию на танцполе. Когда одна пара вращается в одну сторону, пара партнеров мгновенно вращается в другую сторону. Неважно, находятся ли они на другом конце танцпола или на другом конце мира друг от друга. Мы подробнее остановимся на спине в главе 6, а пока поймем, что субатомная частица может иметь два возможных спиновых состояния: спин вверх и спин вниз. Когда две частицы квантово запутаны, если у одной из них спин вверх, то у другой по сути будет спин вниз. Квантовая запутанность также может возникать во времени, что называется временной нелокальностью. Математически квантовая запутанность поддерживается теоремой Белла, которая объясняет, что квантово-запутанные объекты

теория локальности. Принцип локальности означает, что на объект непосредственно влияет его окружение. Кроме того, это подтверждает аргумент ЭПР о том, что две квантово-запутанные частицы могут влиять друг на друга в пространстве или времени быстрее, чем сигналы могут передаваться со скоростью света.<sup>61</sup> В последние несколько десятилетий запутанность была продемонстрирована у птиц. миграция, фотосинтез и многие другие биологические функции.<sup>54</sup>

### Квантовая запутанность в миграции птиц

Каждый год около 3,5 миллиардов птиц в Соединенных Штатах улетают на юг на зимовку. Они путешествуют за тысячи миль, но каким-то образом точно помнят, откуда они пришли спустя месяцы, когда снова мигрируют на север. Откуда они знают, куда идти? Через квантовую запутанность с магнитным полем Земли. Земля имеет гигантское магнитное поле, простирающееся от географического северного полюса до южного полюса, как если бы в ее ядре был огромный стержневой магнит. У мигрирующих птиц в глазах есть магнитные компасы, работа которых зависит от света. Сетчатка птиц содержит светочувствительный белок, называемый криптохромом. Когда фотон (особенно синего света) возбуждает электроны внутри криптохрома, он создает квантовую запутанность между электронами в двух молекулах внутри белка. Это вызывает очень нестабильное возбужденное состояние, которое позволяет птице обнаруживать очень тонкое магнитное поле Земли, определяя свое географическое положение по отношению к месту назначения . погоде, когда зрение закрыто.<sup>64</sup> Изучение запутанности при миграции птиц, первоначально списанное со счетов, еще больше открыло дверь к возможности того, что квантовая механика работает в биологических системах.



Магнитное поле Земли простирается от магнитного северного полюса (геометрического южного полюса) до магнитного южного полюса (геометрического северного полюса).

## Квантовая когерентность

Квантовая когерентность идет рука об руку с квантовой запутанностью и опять-таки основана на том принципе, что все частицы обладают волнообразными свойствами. Если бы волновую характеристику объекта разделить на две части, эти волны когерентно интерферировали бы друг с другом. Вместо формирования двух отдельных волн

с уникальными свойствами две волны будут накладываться друг на друга и образовывать единую когерентную волну. Как будет показано позже, квантовая когерентность является основой квантовых вычислений, которые используют суперпозицию состояний 0 и 1 для резкого увеличения вычислительной мощности за счет единичных состояний 0 и 1 двоичного кода.

Простая аналогия квантовой когерентности — оркестр во время перерыва футбольного матча. Когда все участники группы маршируют в унисон и следуют хореографии, группа играет слаженную и энергичную песню, похожую на симфонию, которая зажигает толпу. Синхронные марширующие ноги участников группы средни квантовой когерентности, в то время как отдельные участники, следующие хореографической программе, можно уподобить квантовому запутанному состоянию частиц, когда один участник группы на одной стороне поля связан с или действует в соответствии с ним. другой участник на противоположной стороне поля. Когда один участник поворачивает направо в одной конечной зоне, партнер поворачивает налево в противоположной конечной зоне. Когда вся группа марширует (сложенность) и движется по хореографии (запутанность), они мгновенно создают волшебную музыку по всему полю.

### Квантовая когерентность в фотосинтезе

Растения преобразуют световую энергию электромагнитного поля в химическую посредством фотосинтеза. Внутри растительных клеток находятся светособирающие комплексы, обычно называемые «антеннами для света». Когда солнечные электроны вступают в контакт с этими антеннами, они поглощают свет в форме электронного возбуждения. Затем они передают энергию света молекулам хлорофилла в реакционном центре, инициируя биохимический процесс, который превращает глюкозу в форму энергии, которую растение может использовать для роста: АТФ. Этот процесс невероятно эффективен и зависит

при быстрой передаче энергии и динамике возбужденного состояния. Это основано на квантовой когерентности или суперпозиции возбужденных состояний нескольких хромофоров в светособирающем комплексе. Эта когерентность позволяет фотонам, поглощенным одним хромофором, вызывать коллективное возбужденное состояние у всех фотонов во всем комплексе.<sup>65,66</sup> Возбуждение для одного — это возбуждение для целого, как щелкнуть выключателем, чтобы осветить целый город.

Принимая во внимание приведенные выше примеры, становится ясно, что квантовая механика играет роль в биологии в целом. Вопрос в том, какую роль она играет в познании и сознании человека?

## Глава 6: Квантовые вычисления и квантовое познание

В то время как «теплая и влажная» среда неврологической системы или человеческого мозга ранее считалась невозможным местом для квантовых явлений, теперь квантовые эффекты в мозге были обнаружены, открывая ворота для дальнейшего исследования квантовой механики в сознании и познание. В последние годы было продемонстрировано, что квантовые процессы, включая когерентность и туннелирование, на самом деле происходят в мозге и опосредуют его предполагаемую функцию квантового компьютера.<sup>67</sup> Что такое квантовый компьютер? В то время как классические вычисления (которые используют ваш телефон, планшет и компьютер) основаны на двоичных битах, квантовые вычисления основаны на квантовых битах или кубитах. Двоичные компьютеры используют две дискретные цифры, 0 и 1, в то время как кубиты обеспечивают гораздо большие возможности вычислительной мощности за счет квантовой суперпозиции этих состояний 1 и 0.

Компьютеры используют микропроцессоры для представления информации в виде последовательности чисел. В то время как мы, люди, используем систему счисления с основанием десять, в первую очередь потому, что у нас десять пальцев, у классических компьютеров есть только два воспринимаемых сценария для их электрических импульсов: «выключено» и «включено». Таким образом, компьютеры используют систему счисления с основанием два или ряд 1 и 0 для передачи и хранения информации. Это называется двоичным кодом. Хотя существует несколько способов преобразования двоичного кода в число, состоящее из большего количества цифр, возможно, самый простой из них заключается в следующем: сначала возведите каждое число в степень его позиции по порядку, справа налево, а затем сложите все эти рассчитанные цифры вместе. Например, чтобы прочитать 01011, это будет  $(0 \times 20) + (1 \times 21) + (0 \times 22) + (1 \times 23) + 0 = 0 + 2 + 0 + 8 + 16 = 26$ . С помощью этого метода компьютеры могут выполнять широкий спектр вычислений и функций, используя всего две цифры<sup>68</sup>. Чем больше компонентов микропроцессора,

есть, тем мощнее компьютер. С тех пор, как были изобретены компьютеры, целью было создание микропроцессоров со все меньшими и меньшими компонентами для создания более высокой вычислительной мощности на меньшей площади. Хотя это позволило нам перейти от первого компьютера размером с комнату к айфонам, которые мы носим сейчас, инженеры в конечном итоге достигнут предела того, насколько маленькими могут быть компоненты — когда они будут иметь размеры одного атома. Следующим шагом в повышении вычислительной мощности будет использование кубитов.

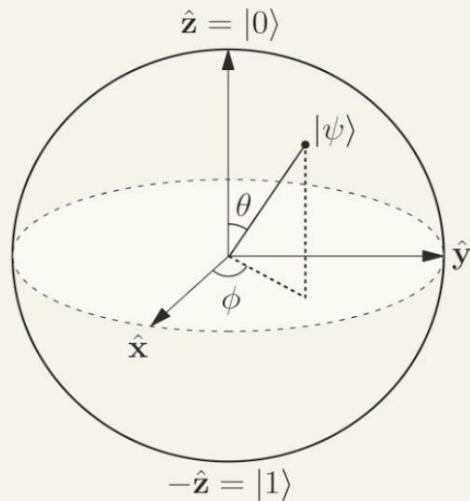
«Кубит» является фундаментальной единицей квантовой информации и существует как еще одна система с двумя состояниями, описываемая спином частицы, который является характеристикой углового момента. Кубит может принимать форму фотона, атомного ядра или электрона. Электроны, например, имеют два возможных состояния спина: спин вверх или спин вниз. Эти состояния в основном создаются магнитными полями электронов. Каждый электрон можно рассматривать как содержащий стержневой магнит. При помещении в более сильное магнитное поле, если стержневой магнит выровняется с этим полем, он примет более низкое энергетическое состояние со вращением вниз (0). Если приложено достаточно энергии, он выровняется напротив поля и будет раскручиваться (1).

Наложение верхних и нижних состояний позволяет электрону вращаться в обоих состояниях одновременно — подобно двоичному биту, существующему как 0 и 1 одновременно, а не как одна из двух дискретных цифр. Именно благодаря этому вращению могут иметь место квантовая запутанность и квантовая когерентность. В отличие от двоичных битов, существует неопределенность состояний кубитов. Существует вероятность того, что каждое состояние — со спином вверх, со спином вниз или и то, и другое — будет выражено, и эта амбивалентность разрешается только с помощью алгоритмического наблюдения за электроном. Из-за этой неопределенности квантовые биты могут использоваться для обработки экспоненциально больших объемов информации, чем двоичные биты<sup>69</sup>.

# Qubit

/'kjubit/

Basic unit of quantum information



Если кубит представить в виде сферы, радиус образует углы, определяющие вероятность наблюдения состояния 1 или 0.

Квантовые компьютеры находятся на ранних стадиях своего существования. Они используют запутанные кубиты для использования энергии и информации из этих наложенных состояний, что значительно увеличивает возможности вычислений и моделирования. Google, IBM и Microsoft разрабатывают квантовые компьютеры. Эти компьютеры могут выполнять сложные вычисления всего за несколько часов, что было бы невозможно для стандартного компьютера. 23 октября 2019 года Google опубликовал, что его квантовый компьютер *Sycamore* может выполнить расчет за 200 секунд, на выполнение которого стандартному компьютеру потребуется 10 000 лет. Прогнозируется, что мы сможем иметь квантовые компьютеры в наших собственных домах уже в 2050 году<sup>70</sup>.

По мере того, как квантовые вычисления устремляются в будущее, исследователи работают над пониманием мозга как квантового компьютера. Есть несколько теорий, которые изображают сознание как параллель квантовых вычислений. Ученые всего мира работают над тем, чтобы выяснить, где именно в теле находится «спин», нейронные кубиты или квантовая когерентность, чтобы мы могли лучше понять наш сознательный опыт реальности. Самая известная теория была разработана сэром Роджером Пенроузом и Стюартом Хамероффом, докторами медицины, и была предложена в 1994 году. Она называется моделью сознания организованной объективной редукции (Orch OR), которая включает квантовые вычисления через запутанные микротрубочки в мозгу. С Orch OR Пенроуз и Хамерофф предполагают, что микротрубочки в цитоскелете нейрона являются местом когерентности или движения оркестра, играющего симфонию, которая есть сознание. Эти микротрубочки представляют собой белковые полимеры, состоящие из тубулина. Они выглядят как микроскопические соломинки или стволы деревьев и соединяются с другими микротрубочками с помощью белков, ассоциированных с микротрубочками (MAP). Эти MAP выглядят как ветви, соединяющие стволы деревьев, образуя цитоскелет нейронов. Считается, что они обеспечивают связь внутри клетки. Пенроуз и Хамерофф предполагают, что именно внутри этой сложной сети микротрубочек происходит коллапс сознания или волновых форм и что квантовая когерентность (движение в унисон) между трубочками позволяет мгновенно воспринимать сознательный опыт. Они предполагают, что это событие необратимо во времени и создает то, что они называют событием или восприятием «сейчас» 12,71.

Тогда возникает вопрос, откуда приходит это сознание? Содержится ли он внутри мозга и тела или вообще вне нас? Как будет показано в главе 8, мы являемся антеннами для света или электромагнитного поля. Что касается

мозг (приемник сигнала), в литературе есть сообщения о людях с очень небольшим количеством мозгового вещества, которые все еще находятся в полном сознании.<sup>71</sup> Существует отчет о случае 44-летнего француза, у которого было обнаружено уменьшение объема мозга на 75%, но он все еще функционировал как нормальный муж, отец и работал государственным служащим. Его лечили от состояния, называемого гидроцефалией, с помощью шунта или дренажа в возрасте шести месяцев и еще раз в 14 лет, но с тех пор у него не было никаких симптомов. Когда он сообщил своему врачу, что испытывает слабость в левой ноге, МРТ показала, что большая часть его мозга была заменена жидкостью. Он не осознавал, что большая часть его мозга была сдавлена или смешана к периферии черепа. Сообщения о подобных случаях ясно показывают, что человек может быть в сознании, даже если большая часть его мозга не повреждена.<sup>72</sup> Таким образом, может показаться, что само сознание удерживается вне мозга и тела, и что мы, по сути, являемся антеннами для света.

Мост между квантовым или субатомным миром и макроскопическим миром, который мы воспринимаем, — нашим миром, где очевидна только классическая физика, — размыт и трудно поддается определению. Мы живем в реальности, где кто-то бросает мяч, и мы ожидаем, что он попадет к нам в руки. Яблоко падает с дерева, и мы ожидаем, что оно упадет на землю. Мы сознательно не воспринимаем коллапс сигналов или туннелирование электронов. Мы не видим квантовой запутанности. И все же наука показывает нам, что две запутавшиеся частицы могут влиять друг на друга, если их разделить на сотни миль и даже во времени. Фактически, недавнее исследование показывает, что эти две частицы даже не обязательно должны находиться в одной и той же близости друг от друга.<sup>73</sup> В так называемой копенгагенской интерпретации переход от субатомного состояния к классическому состоянию означает, что коллапс волны (вероятность того, что вы найдете конкретную частицу в определен-

Следует отметить, что существует альтернатива этой точке зрения, называемая интерпретацией Эверетта, которая предполагает, что эти события не только не случайны, но и что волны вообще не коллапсируют. Интерпретация Эверетта утверждает, что существует бесконечное число возможностей, возникающих в бесконечном числе вселенных, в которых возможен любой результат . сам был доступен биологии миллиарды лет назад. Это означало бы, что мы создаем квантовые компьютеры по образу мужчины или женщины или, по крайней мере, биологии. Мэтью Фишер, доктор философии, возглавляет другую теорию в авангарде науки о сознании в Калифорнийском университете в Санта-Барбаре. Он изучает квантовое познание в человеческом мозгу и его связь с квантовыми компьютерами. Он начал с фундамента, который Пенроуз и Хамерофф заложили в своей теории микротрубочек Orch OR. Как упоминалось ранее, предполагалось, что тело слишком горячее, чтобы выполнять квантовую механику. Однако в квантовых вычислениях цель состоит в том, чтобы изолировать кубиты, чтобы они не термировались с окружающей средой. Фишер начал размышлять о квантовом вращении в сознании, когда его родственник, страдающий биполярным расстройством, хорошо отреагировал на лечение литием. Он предположил, что за изменения в ее познании ответственен сам электронный спин лития, и решил поэкспериментировать с этой идеей. Фишер предположил, что сознание может быть опосредовано квантовой запутанностью и когерентностью спиновых состояний различных молекул по всему мозгу. Эти ядерные спины коррелируют с магнитными полями составляющих их протонов и нейтронов, создавая магнитный дипольный момент.<sup>67,75</sup>

Другими словами, атомные ядра, состоящие из протонов и нейтронов, имеют разные «спины» . Термин «спин» является неправильным — субатомные частицы на самом деле не врачаются вокруг своих осей. Спин это

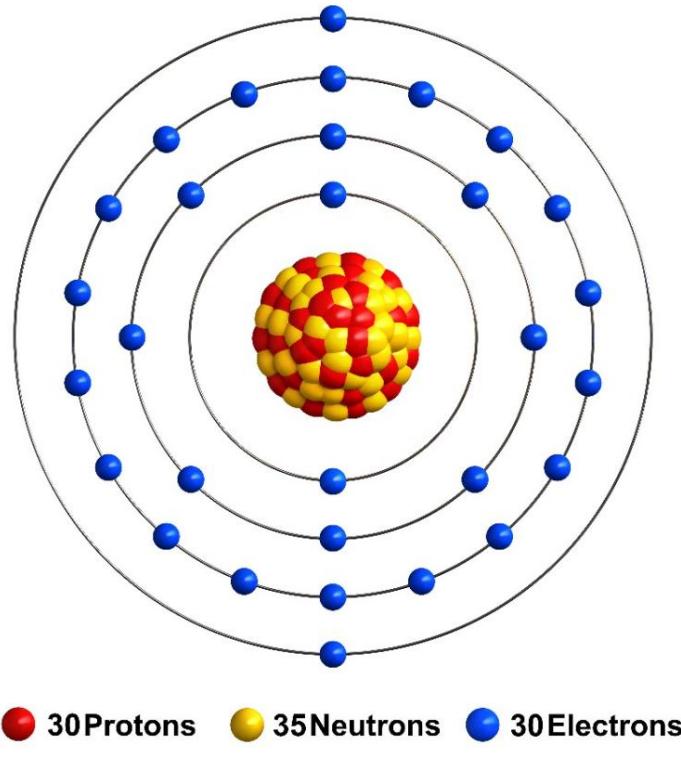
вместо этого внутреннее свойство частицы, такое как масса, определяется составляющими ее кварками. Этот спин создает магнитное поле, которое определяет направление магнитного момента и, следовательно, направление вращения. Например, спин вверх означает, что магнитный момент направлен вверх, а спин вниз означает, что магнитный момент направлен вниз.

Это единственныe две наблюдаемые позиции.<sup>76</sup>

Чтобы понять это, представьте, что вы держите два магнита рядом друг с другом. Вы сможете почувствовать магнитную силу (толчок или притяжение), которую одно оказывает на другое. Вся область вокруг магнита, где можно почувствовать силу, называется магнитным полем. Это похоже на то, что происходит на субатомном и атомном уровне — ядерные спины атомов создают крошечные магнитные поля, которые воздействуют на все другие заряженные частицы в их окрестностях. Спин каждого атомного ядра определяется магнитными диполями, создаваемыми его протонами и нейтронами.

Протоны и нейтроны имеют тенденцию образовывать пары — протоны с протонами и нейтроны с нейронами, — в которых их спины уравновешиваются ( $+\frac{1}{2}$  и  $-\frac{1}{2}$ ). Например, если в атоме два протона, один из них будет иметь спин  $+\frac{1}{2}$ , а другой —  $-1/2$ . Это приводит к нулевому ядерному спину (и отсутствию магнитного момента). Это означает, что атомы с четным числом как протонов, так и нейтронов имеют нулевой спин. В случае с нечетным числом протонов, нейтронов или того и другого ядерный спин будет полуцелым ( $0, \frac{1}{2}, 1, \frac{3}{2}$  и т. д.)<sup>77</sup>. Эти спины могут стать квантово запутанными, при этом ядерный спин атомов в одной молекуле диктует это в другой. Количество протонов в атоме определяется его атомным номером, так устроена периодическая таблица элементов. Количество нейтронов в нем рассчитывается путем вычитания атомной массы из атомного номера. Например, цинк имеет атомный номер 30, что означает

у него 30 протонов, а атомная масса примерно 65, следовательно, у него 35 нейтронов. Ядерный спин становится  $5/2$ . На изображении ниже показано расположение электронов в цинке.



Атом цинка.

По словам Фишера, есть только два атома, которые могут функционировать как биологические кубиты: фосфор и водород. Каждый из этих атомов имеет спин  $1/2$ . Все, что больше  $1/2$ , будет чувствительно к градиентам электрического поля, которые в воде сильны. С другой стороны, атомы с ядерным спином  $1/2$  чувствительны только к магнитным полям, что делает их кандидатами на роль нейронных кубитов. Ядерный спин атома может запутаться не только с

атомов в одной молекуле, но с атомами в разных областях мозга.<sup>78</sup>

В модели Фишера атомы фосфора объединяются с кальцием и кислородом, образуя так называемые молекулы Познера. Это кластеры Ca<sub>9</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>6</sub>, в которых кальций и кислород, ни один из которых не имеет ядерного спина, образуют своего рода защитный или изолирующий барьер вокруг фосфора и позволяют его спину сохраняться без разрушения когерентности. Из-за сохраняющихся спинов молекулы Познера удаленных нейронов могут стать квантово запутанными, как это делают кубиты.

Предполагается, что они служат основой квантовой обработки и «памяти кубитов», подобно квантовому компьютеру.

Предполагается, что молекулы Познера существуют в митохондриях, что позволяет им квантово запутываться друг с другом в одной и той же клетке и по всему телу. Эта квантовая запутанность может позволить существование и передачу сознания по всему телу. По сути, они будут функционировать как нейронные куби

Стратегия Фишера, по его словам, «является одной из «обратной инженерии» — стремлением идентифицировать биохимический «субстрат» и механизмы, обеспечивающие такую предполагаемую квантовую обработку» .

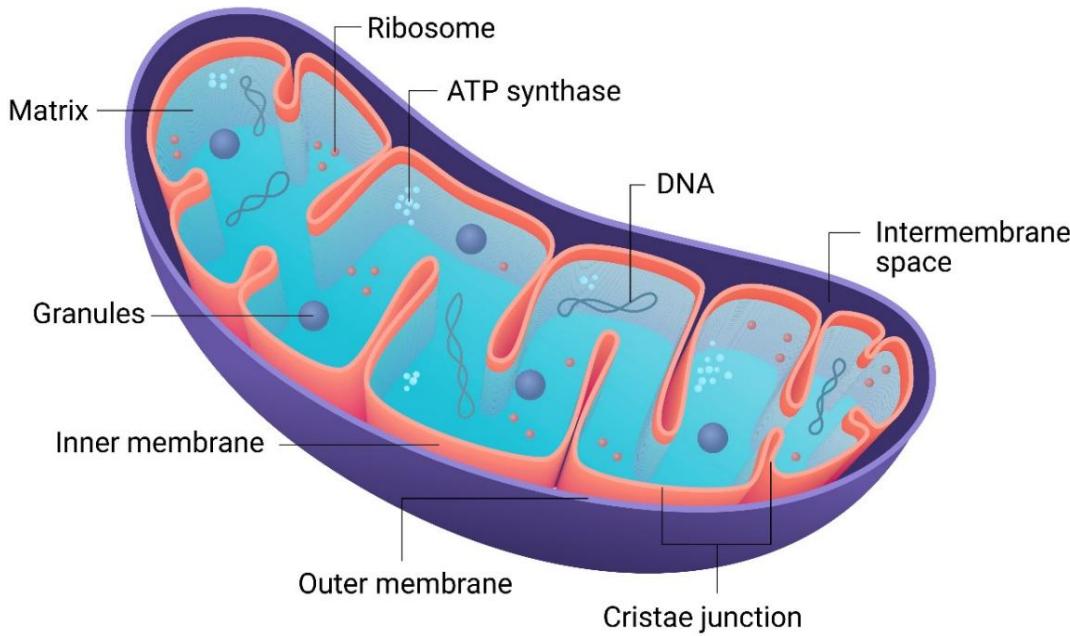
Следуя этой линии мышления, стратегия нашего подхода заключалась в том, чтобы реконструировать момент, когда нейронные кубиты, квантовый код или информация прикрепляются к зиготе в момент искры цинка.

## Глава 7: Митохондрии, ДГК и эволюция

### Митохондрии как квантовые сенсоры

Митохондрии, производители энергии клетки, используют электроны из пищи для создания молекулы, называемой АТФ. Эта АТФ является обменом энергии и информации в организме. Он необходим для всех неврологических функций, включая как соматические (произвольные), так и вегетативные (автоматические), или сознательные и подсознательные. 1,45 миллиарда лет назад один одноклеточный организм поглотил другой, и «съеденные» бактерии стали источником энергии для другой клетки.<sup>13</sup> По мере того, как шел естественный отбор, зарождались многоклеточные (эукариотические) формы жизни. Это был общий предок всей сложной жизни. 80 ДНК обеих клеток перераспределилась, что позволило увеличить количество экспрессируемых генов в 200 000 раз. 80 Врожденный источник энергии или производство АТФ также позволил развиться интеллекту и сознанию. Митохондрии могут производить, казалось бы, неограниченное количество энергии, что позволяет хранить огромное количество информации.<sup>81</sup> Эта информация может принимать форму памяти, что позволяет воспринимать время. Память позволила существам развиваться с более высокими порядками сознания, разума или взаимодействия с окружающей

# MITOCHONDRIA



Митохондрии. Квантовые сенсоры для окружающей среды.

Митохондрии служат сенсорами окружающей среды, сообщая ядро о энергетических потребностях клетки, чтобы влиять на экспрессию ДНК. За счет высвобождения кальция и активации нескольких путей (включая mTOR и AMPK) они могут передавать сигнал стрессовой реакции, чтобы изменить ее. экспрессия генов в ядре, защищающих митохондрии, включая фактор транскрипции и опухолевой супрессор p53. Эти сигналы также могут запускать метаболическое перепрограммирование клетки, защищая от повреждений и рака. Стимулируются митохондриями,

Путь AMPK способствует аутофагии — процессу, который очищает поврежденные клеточные компоненты для восстановления здоровья в клетке, например, пылесосит сломанные или ненужные части . и acetyl coA) могут также определять другие функции в клетке, включая модификацию белка и функцию хроматина. 84 Примечательно, что митохондрии также содержат кальций и могут определять его внутриклеточный поток. Кальций является ключевой сигнальной молекулой во многих клеточных процессах, включая апоптоз (гибель клеток) и выработку АТФ.85 В зависимости от воздействия окружающей среды митохондрии могут создавать эпигенетические изменения в ядерной ДНК, что приводит к изменению паттернов метилирования ДНК и, следовательно, к изменению экспрессии без изменения самого генетического кода.86 Как описано в главе 2, эпигенетические изменения могут влиять на здоровье и старение.

Хотя митохондрии могут контролировать ядро, они также опосредуют передачу информации между клеткой и внеклеточной средой. Это включает в себя способность обнаруживать вторгшиеся бактерии и вирусы и запускать воспалительный иммунный ответ, который приводит к воспалению и контролирует инфекцию за счет высвобождения связанных с повреждением молекулярных паттернов (DAMP), молекул, подобных тем, которые обнаружены в бактериях.87 Хотя существует множество механизмов иммунного ответа в организме человека, этот специфический процесс уникален для митохондрий, которые, как упоминалось ранее, адаптировались от бактериоподобных

Проще говоря

Таким образом, хотя ранее митохондрии считались исключительно производителями энергии в клетке, недавно выяснилось, что они также все это время выполняли роль инструкторов.

отдавая приказы ядру и другим органеллам клетки контролировать биологическую функцию. Они могут ощущать, что происходит в окружающей их среде, и предупреждать ядро, чтобы оно производило больше защитных молекул, очищало клетку или модифицировало белки. Митохондрии опосредуют связь между клеткой и ее окружением, включая свет, как будет обсуждаться позже.

По мере эволюции организмов со все большим количеством клеток и сложных систем органов развивались различные типы тканей с различной плотностью митохондрий в зависимости от их энергетических потребностей. Из соматических (неполовых) клеток клетки головного мозга содержат наибольшее количество митохондрий на клетку. Это связано с тем, что мозг ежедневно использует 20% энергии тела, которая идет на производство нейротрансмиттеров, обучение и память, эмоции и функции управления по всему телу. Человеческий мозг производит и использует примерно 5,7 кг (12,6 фунта) АТФ в день, что эквивалентно использованию 56 г глюкозы в день, если принять соотношение АТФ:глюкоза 36:1,88. самая высокая плотность или количество митохондрий на клетку, за которыми следуют иммунная система и костно-мышечная система. Митохондрии не только дали нам возможность производить АТФ, но и дали нам возможность обрабатывать и хранить информацию, поскольку они являются квантовыми датчиками окружающей среды. Как объяснялось выше, они участвуют в двунаправленном обмене информацией с ядром клетки, где находится большая часть ДНК, чтобы регулировать эпигенетику здоровья и болезни.

Это возвращает нас к предположению о кетозе в прелюдии. Перевод вашего тела в состояние кетоза с помощью диеты с высоким содержанием жиров и низким содержанием углеводов приводит к увеличению производства АТФ за счет оптимизации функции митохондрий. Кетоз вызывает низкий уровень стресса, который оптимизирует функцию митохондрий и

поэтому они эффективны в производстве АТФ.<sup>81,89</sup> Этот АТФ затем используется для оборота нейротрансмиттеров, улучшая когнитивные функции.

Способность взаимодействовать с окружающей средой позволила нам эволюционировать от одноклеточных, жгутиковых организмов, реагирующих на объекты в своей среде, к организмам, способным искать пищу, к тому состоянию, в котором мы сейчас находимся в ходе эволюции человечества, — к порогу глобальной эволюции. цивилизации и, как было сказано ранее, с потенциалом стать Цивилизацией Типа 1, которая управляет Землей и всеми ее ресурсами. Таким образом, кажется, что мы подобны маленькому ребенку, выглядывающему из-за края высокой стены, и то, что находится вдалеке, имеет удивительный вид млечного пути в прекрасную ночь. Как будто мы никогда раньше не видели звезд на ночном небе. Как показала нам природа на протяжении всей истории и на всех уровнях, именно организмы, работающие вместе, добиваются успеха в биологии. В стае волков или муравейнике каждый играет свою роль, но когда они работают вместе, их успех увеличивается. Чтобы развиваться как таковые, мы развили способность хранить память, которая зависит от способности нашего мозга воспринимать время, зависящий от квантовой эволюции ДГК в мозге. Можно было бы утверждать, что следующим шагом в эволюции человека, возможно, станет лучшее восприятие окружающей среды или симуляции, как у женщин с тетрахромией, в сочетании с улучшенной способностью или желанием работать вместе на благо общества над больший масштаб. Похоже, что это закономерности, которые заложила для нас природа.

## ДГК и визуальное восприятие

«Но малы врата и узка дорога, ведущие в жизнь, и лишь немногие находят ее» .  
Матфея 7:14

Глаза — ворота в душу.

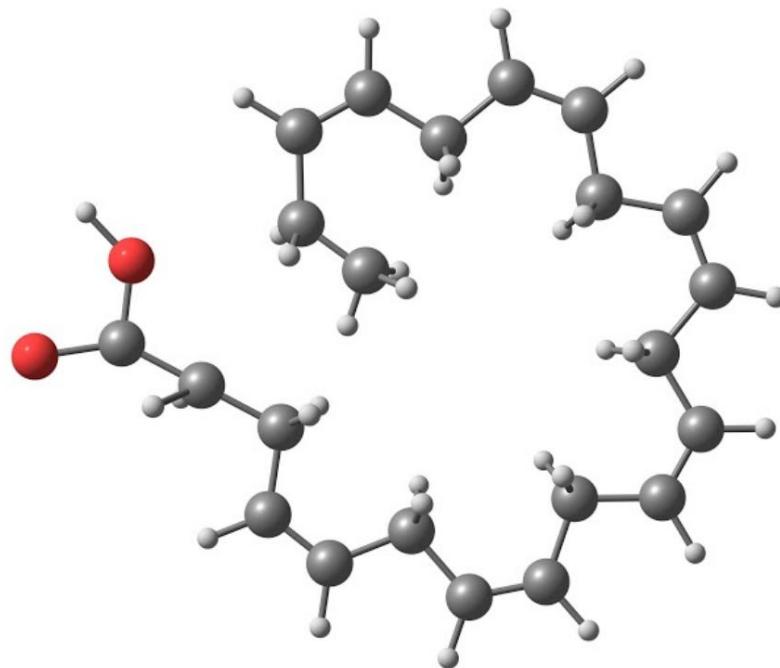
Как только мы поймем АТФ и его митохондриальное производство, это приведет к следующему шагу в эволюционном развитии: происхождению зрения и нервной системы. Одним из ключевых компонентов сигнальных мембран в глазах и мозге является докозагексаеновая кислота (ДГК), жирная кислота омега-3 с длинной цепью, которая содержится в жирной рыбе и других морепродуктах. ДГК составляет сердцевину фоторецепторов, которые преобразуют энергию фотонов или световых волн электромагнитного поля в электричество, которое может передаваться в виде импульсов по нервам. Некоторые называют это нейронной искрой. Именно преобразование энергии света в электричество стимулировало эволюцию мозга и нервной системы 600 миллионов лет назад, что в конечном итоге привело к эволюции рыб, амфибий, рептилий, птиц, млекопитающих и, в конечном счете, людей . роли в передаче сигналов нервыми клетками, избыток ДГК в мозге позволил развиться сложному мышлению и самосознанию — другими словами, сознанию. За последние 600 миллионов лет ДГК эволюционно консервировалась как основное соединение как синапсов фоторецепторов, так и сигнальных мембран нейронов. Это одна из немногих молекул, которая сохраняла свою функцию в течение длительного периода времени, настолько эффективная в своей работе, что ее никогда не заменили. От этого никуда не деться. Это чрезвычайное сохранение демонстрирует

развития, поддерживая представление о том, что зрительная и нервная функции произошли от океана.<sup>3</sup>

ДГК модулирует экспрессию нескольких сотен генов в центральной нервной системе.<sup>91</sup> К ним относятся те, которые регулируют высвобождение гормонов главной гормональной железой в головном мозге, называемой гипоталамусом, и циркадные биологические процессы, контролируемые кардиостимулятором мозга, называемым супрахиазматическим ядром (СХЯ).<sup>.92</sup> ДГК находится в самых высоких концентрациях в сетчатке и спинной мозговой оболочке. Существует механизм, предложенный Майклом Кроуфордом, доктором философии, согласно которому мембранные фоторецепторы отвечают за электрический ток в зрении.

Мембрана фоторецептора в сетчатке содержит белки, называемые опсинами, которые связаны с более мелкими хромофорами, называемыми ретиналем. Более 50% молекул жира в этой мембране составляют ДГК. Химия этой молекулы очень уникальна. Он состоит из шести углерод-углеродных двойных связей ( $\text{CH}=\text{CH}$ ), три из которых находятся в одной плоскости.

Остальные три связи могут находиться в одном из двух положений: две связи над плоскостью, а одна внизу, или наоборот<sup>3,93</sup>. Проще говоря, существуют два различных состояния потенциальной энергии, в которых может находиться молекула: одно что поляризовано, а что нет. Когда光子 (свет) проникают в молекулу, они заставляют ее «переворачиваться» и поляризоваться, подобно тому, как щелкает выключатель света. Когда фотон или свет из глаза больше не возбуждают молекулу, она переворачивается. Время, необходимое для того, чтобы молекула перевернулась (или для включения и выключения света), коррелирует со зрительной памятью. Именно благодаря этому механизму сопряженные (чередующиеся) двойные связи способны хранить энергию или информацию от ультрафиолетового до видимого диапазона электромагнитного поля.<sup>3</sup>



Молекулярная структура молекулы ДГК. Серые сферы представляют собой углерод, красные сферы представляют кислород, а белые сферы представляют водород.

При рассмотрении молекулы ДГК в качестве «медной проволоки» для переноса электронов в сетчатке наличие метиленовых групп ( $-\text{CH}_2-$ ) представляется проблемой классической физики, поскольку эти молекулы блокируют переход тока от двойной связи к двойной связи. . Однако с точки зрения квантовой физики ДГК имеет энергетические состояния, которые подразумевают его участие в когерентности и туннелировании. Кроуфорд предполагает, что п-электроны в ДГК участвуют в квантовом туннелировании, что объясняет перенос электронов через молекулу, несмотря на очевидный метиленовый барьер. Квантовое туннелирование и когезия могут привести к точному и квантованному высвобождению энергии, что приводит к ясному восприятию и трехмерному видению, необходимым для высоких

function.3,93 Это означало бы, что мы квантово запутались со светом или электромагнитным полем.

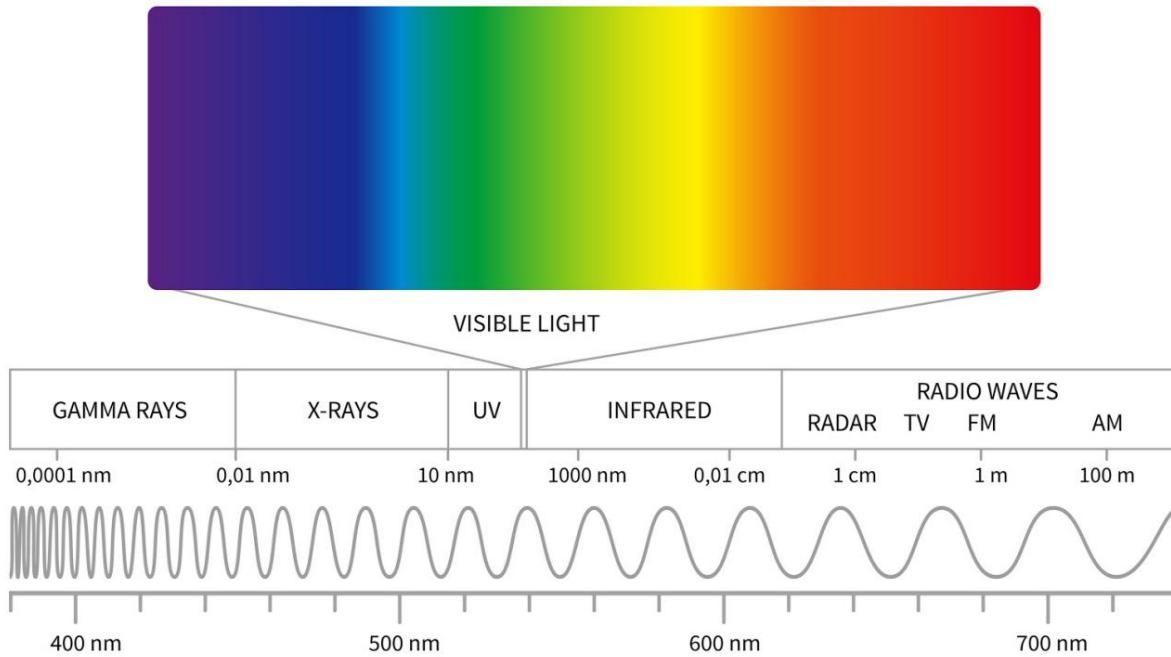
## Глава 8: Физиологическое воздействие солнечного света

«Мой мозг — только приемник, во Вселенной есть ядро, из которого мы черпаем знания, силы и вдохновение. Я не проник в тайны этого ядра, но знаю, что оно существует» .

- Никола Тесла

Человеческое тело эволюционировало как антенна для света или электромагнитного поля. Было продемонстрировано, что и глаза, и кожа взаимодействуют с электромагнитным полем, в том числе с длинами волн инфракрасного (ИК), ультрафиолетового (УФ) и видимого спектра (ВИД). Видимый свет составляет 0,0035% от общего поля<sup>44</sup>.

## VISIBLE SPECTRUM



Электромагнитный спектр. Расширенная часть представляет собой 0,0035%, которые мы воспринимаем человеческим глазом.

Как описано ранее, когда свет попадает в глаз и проходит через хрусталик и стекловидное тело, попадая на сетчатку, он вызывает поляризацию ДГК в фоторецепторах, что приводит к «переворачиванию» молекулы. Энергия фотонов передается через зрительный нерв и зрительный перекрест, чтобы генерировать нервную искру, которая регулирует СХЯ в гипоталамусе через вход в ретино-гипоталамический тракт. Это контролирует циркадный ритм. Именно с помощью этого механизма фотоны запускают электрохимические сигналы, которые передаются по проекциям аксонов сетчатки в СХЯ гипоталамуса . высвобождение,<sup>4</sup> метаболизм,<sup>94</sup> и митохондриальная функция.<sup>2</sup> Этот кардиостимулятор можно рассматривать как кардиостимулятор сердца, однако он работает в 24-часовом цикле, а не бьется в такт.

Наши тела должны быть тесно связаны с солнечным циклом, и отключение от этих 24-часовых сигналов света и тьмы резко увеличивает заболеваемость.

Как было описано ранее, митохондрии действуют как сенсоры внешней среды, частью которой является электромагнитное поле или свет. Их можно рассматривать как шестое чувство почти в каждой клетке нашего тела, особенно для восприятия света. SCN синхронизирует митохондрии в периферических тканях с помощью механизма, который состоит из петли транскрипционно-трансляционной обратной связи (TTFL), которая модулирует механизм молекулярных часов через гены, контролируемые часами.<sup>95</sup> Было показано, что циклы дня и ночи регулируют биогенез и функции митохондрий, включая процессы деления и синтеза, образование активных форм кислорода и клеточное дыхание. В то время как молекулярные часы законсервированы во всех типах тканей, их последующие эффекты являются тканеспецифичными. В экспериментах, проведенных в СХЯ мышей, наблюдалась активация нескольких генов, кодирующих компоненты митохондриальной цепи г

конец световой фазы, что соответствует более высокому потреблению энергии мозгом в дневное время.<sup>2</sup> Также было продемонстрировано, что механизмы периферических часов регулируют физиологическую функцию печени и скелетных мышц, диктуя транскрипцию белков, участвующих в регуляции глюкозы. Кроме того, как и в случае с аутофагией или клеточной очисткой, митофагия (деградация митохондрий) колеблется в течение дня в зависимости от дня и ночи<sup>96</sup>. один из механизмов, опосредующих нашу связь с электромагнитным полем.

Проще говоря

Подводя итог, можно сказать, что супрахиазматическое ядро функционирует подобно дедушкиным часам на солнечной энергии, посылающим сигналы для координации крошечного будильника перед каждой митохондрией внутри нас. В светлое время суток он посыпает сигналы митохондриям (мини-солнышкам или батареям внутри клеток) для создания дневной энергии, а ночью дает инструкции о том, что пора успокоиться и выполнять функции очистки, аутофагии, камера, как запуск посудомоечной машины, когда вся рутинная работа сделана.

Появляющаяся литература демонстрирует, что солнечный свет также регулирует физиологические функции через кожу, в дополнение к хорошо описанному процессу синтеза витамина D. Как наш самый большой защитный орган, кожа служит коммуникатором между внешней средой и нашей нервной, эндокринной и иммунной системами. Ультрафиолетовый свет (длина волны 100-400 нм) способен вызывать передачу сигнала через клеточные хромофоры, включая ароматические аминокислоты, некоторые молекулы, содержащие пурины или пуриниды, и другие. Важно помнить, что кожа

сложная нейроэндокринная система и вырабатывает многие компоненты нейроиммунной системы, оказывающие как местное, так и центральное действие, включая, помимо прочего, ацетилхолин, серотонин, каннабиноиды, оксид азота (NO) и нейропептиды.<sup>97,98</sup> При контакте с кожей ультрафиолетовое излучение (UVR), может регулировать гомеостаз во всем организме посредством стимуляции всех элементов центральной гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой (ГГН) оси, включая глюкостероидогенез, активацию CYP11A1 генов и , высвобождение АКТГ, МСГ, высвобождение кортикотропина гормон (CRH)/урокортицин, проопиомеланокортицин (ПОМС) и др.<sup>99-101</sup> Хотя он выполняет многие нейроэндокринные функции, ПОМС особенно вовлечен в регуляцию дофамина, известного как нейротрансмиттер вознаграждения или удовольствия.

Нейроэндокринные эффекты УФО проявляются относительно быстро, с наблюдаемым повышением уровней МСГ, АКТГ и КРГ в сыворотке в течение нескольких часов после воздействия УФ на кожу. Нисходящие сигнальные эффекты УФИ демонстрируются измененной активностью внутренних органов, включая желудочно-кишечный тракт, печень, легкие, почки и селезенку.<sup>4</sup> Специфические эффекты УФИ зависят от длины волны света и хромофоров, с которыми они взаимодействуют. UVA и UVB по-разному влияют на организм. Глубокое влияние на кожу и, в свою очередь, на гомеостаз оказывает не только УФ-свет, но и видимый свет (VIS), о чем свидетельствует его более широкое использование при лечении заболеваний.<sup>102</sup>

Как показано в нескольких обзорных статьях, солнечный свет (включая УФ и видимый свет) может модулировать нервную, эндокринную, иммунную и метаболическую функции посредством контакта с глазами и кожей. - зависимые функции. По сути, эти молекулы «переносят» свет посредством электронного возбуждения, чтобы оказывать глубокое физиологическое воздействие на экспрессию ДНК.

и функции системы органов. Примечательно, что кобаламин (также известный как витамин В12) недавно был классифицирован как хромофор красного света, поглощающий свет, с помощью которого он может модулировать экспрессию ДНК и изменять регуляторные элементы на основе РНК.<sup>103</sup>

Проще говоря

По сути, это означает, что кожа функционирует как мозг и обеспечивает входные данные для регулирования гормональных, нервных и иммунных функций организма. Входом в эту кожу/мозг является свет, или электромагнитное поле, или семь цветов радуги. Каждая длина волны света возбуждает или дает энергию различным молекулам в нашем теле, отвечающим за наше здоровье, способами, о которых нам даже не нужно сознательно думать — они происходят на уровне ниже нашего восприятия. Например, серотонин позволяет нам чувствовать себя спокойно, а дофамин позволяет нам чувствовать удовольствие. Именно воздействие на глаза и кожу дает этим молекулам свою энергию, чтобы мы чувствовали себя хорошо.

Различные области медицины также разработали использование света для лечения болезней. Например, было показано, что УФА-свет в диапазоне 340-400 нм лечит розовый лишай. Красный и ближний инфракрасный свет в диапазонах 633 нм и 830 нм использовался для лечения боли и заживления ран. Узкополосная УФ-В лучевая терапия является первой линией лечения грибовидного микоза (наиболее распространенной формы кожной лимфомы)<sup>104</sup>. И УФ-А, и УФ-В-излучение используются для лечения экземы. Есть даже данные, свидетельствующие о том, что использование соляриев в помещении может вызывать привыкание из-за увеличения выработки РОМС, создавая реакцию, подобную опиоидам. Поскольку солярии излучают волны той же длины, что и солнце, это говорит о том, что солнечный свет действует так же.<sup>105</sup>

Учитывая зависимость человека от электромагнитного поля, мы затем обсудим переплетение нашей физиологии и субатомных частиц с полем Хиггса.

## Глава 9: Стандартная модель частиц

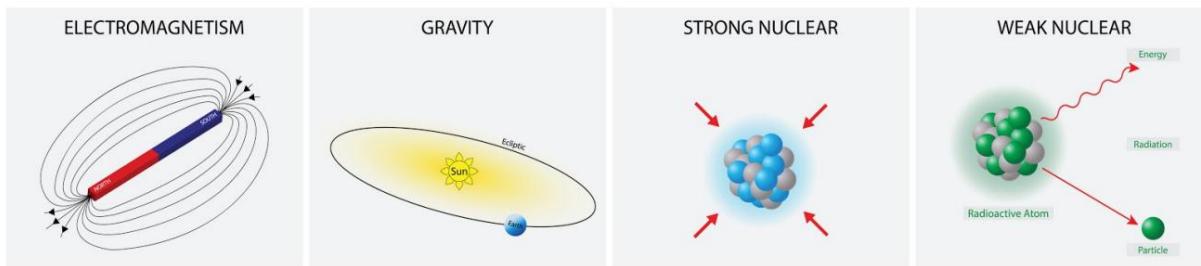
В школе мы узнаем, что атомы являются основными строительными блоками материи. Они состоят из трех субатомных частиц: протонов, нейтронов и электронов, которые придают атому его массу. Но из чего состоят субатомные частицы? А откуда у них масса?

Самые маленькие, самые фундаментальные частицы в физике классифицируются Стандартной моделью физики. Стандартная модель была разработана в 1970-х годах и объединяет три из четырех известных сил природы: сильное взаимодействие, слабое взаимодействие и электромагнитное взаимодействие (но не гравитацию).

Сильная сила является самой мощной из четырех фундаментальных сил. Далее следуют электромагнитное взаимодействие (в 137 раз слабее), слабое взаимодействие (в миллион раз слабее) и гравитация, которое является самым слабым взаимодействием (в  $6 \times 10^{39}$  раз слабее сильного взаимодействия). Непонятно, почему гравитация настолько слаба по сравнению с другими силами, как будто часть ее отсутствует или ускользает, как мы объясним. Сильное взаимодействие объясняет, как протоны и нейтроны слипаются, образуя атомное ядро, а не распадаются друг на друга. На еще меньшем уровне сильное взаимодействие удерживает вместе夸克, образуя сами протоны и нейтроны.<sup>106</sup>

Электромагнитная сила существует между двумя электрически заряженными частицами. Например, два протона (положительно заряженных) отталкивают друг друга, как и два электрона (отрицательно заряженных), а протон и электрон притягиваются. Это взаимодействие является результатом электромагнитных полей, создаваемых каждой из частиц.

## FUNDAMENTAL FORCES



Сильное взаимодействие, электромагнитное взаимодействие и гравитация удерживают вещи вместе, в то время как слабое взаимодействие отвечает за то, что вещи разваливаются или разлагаются. Он сильнее гравитации, но работает только на коротких дистанциях. Он отвечает за радиоактивный распад атомов и ядерный синтез.<sup>106</sup>

В физике возникает вопрос, почему гравитация намного слабее других сил? Теория струн предполагает, что существуют другие измерения, кроме тех, которые мы можем видеть (три измерения пространства плюс время) или наблюдать, что гравитация распространяется на эти другие измерения, что ослабляет ее или, по крайней мере, наше восприятие ее.

### Элементарные частицы

Есть две основные категории элементарных частиц: бозоны и фермионы. Бозоны — это безмассовые носители силы или пучки энергии, а фермионы ответственны за создание материи.

Ниже приведена диаграмма, классифицирующая частицы Стандартной модели.

# STANDARD MODEL OF ELEMENTARY PARTICLES



Стандартная модель организует элементарные частицы. В левой части диаграммы показаны фермионы (кварки и лептоны), а в правой — бозоны.

Бозоны, которые в правой части приведенной выше таблицы отмечены синим и фиолетовым цветом, действуют как посыльные, опосредуя взаимодействие между различными частицами. Они могут принимать форму фотонов, глюонов, W- и Z-бозонов или бозонов Хиггса. Каждый из них является квантованием соответствующих полей. Например, фотон — это, по сути, сгусток энергии электромагнитного поля. Если бы электромагнитное поле было спокойным морем, фотон можно было бы уподобить вершине волны. Именно возбуждение однородной воды (поля) образует световую частицу.

Точно так же глюоны являются переносчиками сильного взаимодействия, а бозоны W и Z — переносчиками слабого взаимодействия. Глюоны действуют как «клей», скрепляющий кварки, из которых состоят протоны и нейтроны.

Фермионы далее делятся на две категории: лептоны и кварки, показанные оранжевым и зеленым цветом в левой части таблицы. У каждого есть шесть «ароматов» 107.

Из лептонов есть три заряженных элементарных частицы: электрон, мюон и тау. Электрон имеет наименьшую массу из трех заряженных лептонов, за ним следует мюон, а затем тау.

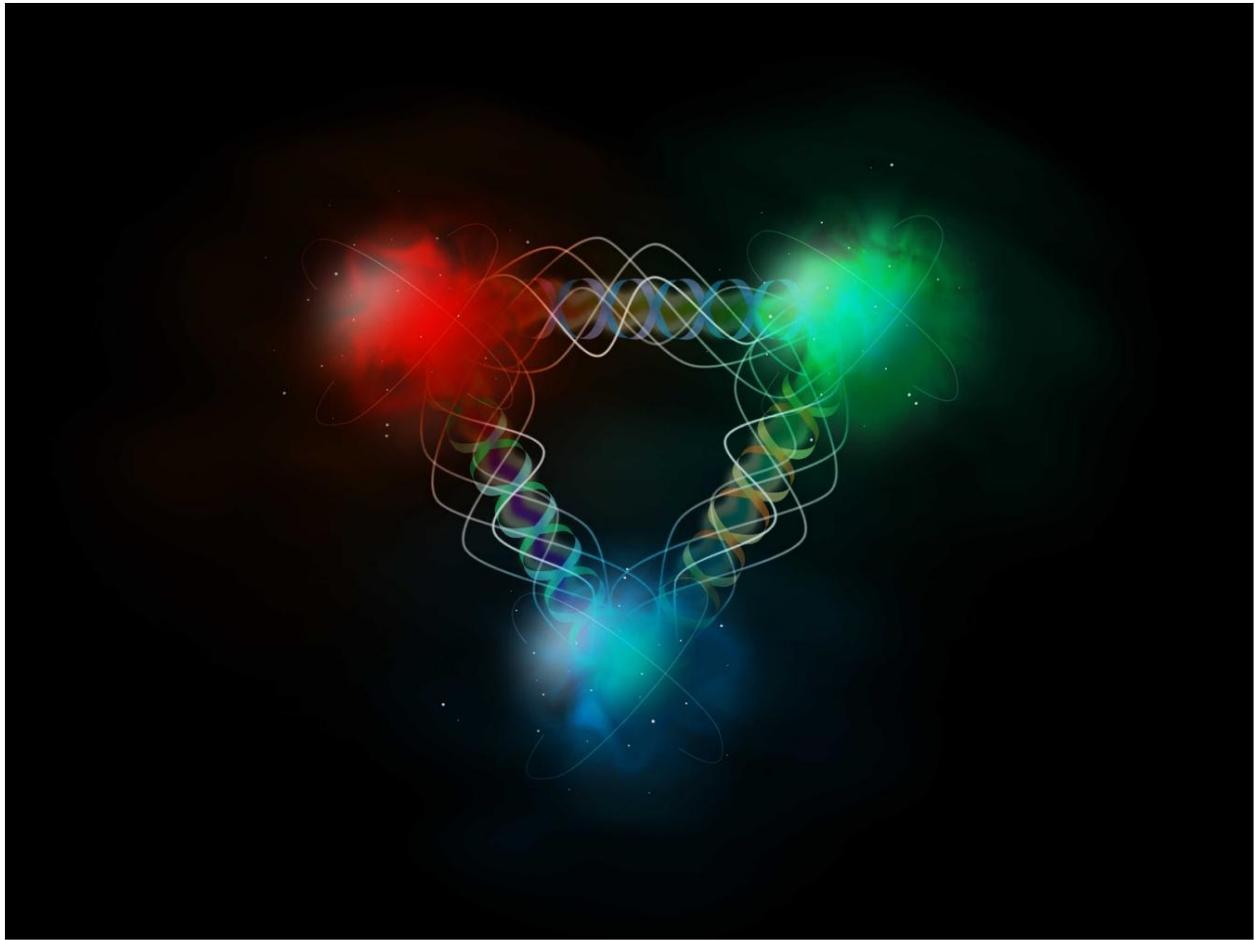
Каждая из этих трех частиц идентична по спину и заряду и различается только по массе. Каждому из заряженных лептонов соответствуют незаряженные лептоны, называемые нейтрино. Нейтрино взаимодействуют только через слабое взаимодействие и гравитацию, на них не влияет сильное взаимодействие.

Адроны — это субатомные частицы, состоящие из двух или более夸ков, удерживаемых вместе сильным взаимодействием. Их можно разделить на барионы и мезоны. Барионы — это класс частиц, в который входят протоны и нейтроны. Каждый из них содержит по три кварка.

Протоны и нейтроны составляют все атомы вокруг нас и внутри нас. Мезоны — нестабильные субатомные частицы, состоящие из кварка и антикварка.

Антикварк определяется как аналог кварка из антивещества и имеет противоположный электрический заряд.

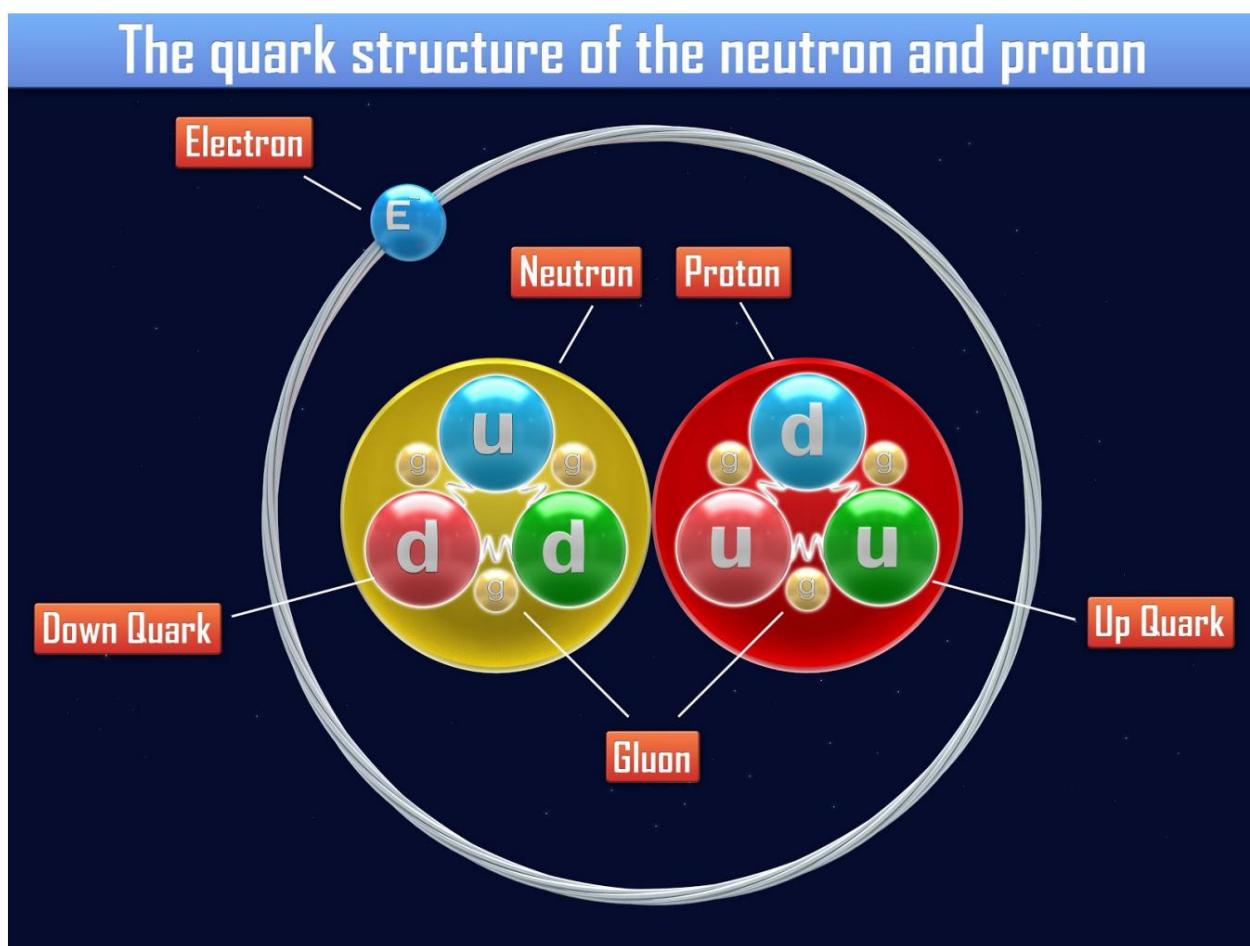
Мезоны могут образовываться при взаимодействии с космическими лучами высокой энергии или в ускорителях частиц, и они не задерживаются надолго. Ускорители частиц — это большие машины, которые используют электромагнитное поле для толкания заряженных частиц друг к другу на очень высоких скоростях.



Отпечаток цветов кварков, составляющих протон.

Кварки бывают шести разных «ароматов» , как показано в таблице выше. Эти ароматы вверх, вниз, странно, очарование, дно и верх. Кварки обладают электрическим зарядом, массой, цветовым зарядом и спином. Они также испытывают все четыре взаимодействия (сильное взаимодействие, слабое взаимодействие, электромагнитное взаимодействие и гравитация). Кроме того, кварки отмечены как имеющие цвет, но не так, как мы классически думаем о цвете. Этот цвет является основой сильного взаимодействия, подобно тому как электромагнитные взаимодействия основаны на электрическом заряде. Эти «цвета» — красный, синий, зеленый, антикрасный, антисиний и антизеленый. Кварки имеют цвет, а антикварки — антицвет. Когда

кварки объединяются, например в протон, они бесцветны. В квантовой физике есть так называемый принцип запрета Паули, согласно которому два или более фермиона (частицы с полуцелым спином) не могут одновременно занимать одно и то же состояние внутри системы. Из-за этого ученым пришлось искать различные формы кварков, чтобы соответствовать принципу запрета Паули — так они нашли цветовой заряд. Более тяжелые кварки быстро распадаются на более легкие кварки или верхние и нижние кварки. Остальные могут быть получены только в результате столкновений высоких энергий с космическими лучами или в ускорителях частиц. Эксперименты на ускорителях частиц доказали существование всех шести ароматов. Данный протон будет иметь все три договоренность. Например, urugdb, uburdg или ugubdr.

<sup>108</sup>

Эти кварки составляют компоненты атомных ядер и будут важны, когда мы вернемся к обсуждению цинковой искры. Ядро цинка содержит 30 протонов и 35 нейтронов. Протоны содержат два верхних кварка и один нижний кварк, например верхний, верхний, нижний (*uud*). Нейтроны состоят из двух нижних кварков и одного верхнего кварка. Заряд верхнего кварка равен  $+\frac{2}{3}$ , а нижнего —  $-\frac{1}{3}$ . Выполняя математические вычисления, это объясняет, почему нейтроны не имеют заряда, а протоны имеют заряд +1. Эти кварки не могут существовать сами по себе.

Проще говоря

Упростим предыдущую информацию. Кварки «чувствуют» эффекты сильного взаимодействия, слабого взаимодействия, электромагнетизма и гравитации. У них есть масса, вращение, цвет и электрический заряд. Они бывают шести вкусов, как шесть вкусов мороженого. Предположим, вы идете в кафе-мороженое в жаркий летний день и у вас есть шесть вариантов вкусов. Два наиболее распространенных вкуса, ванильный и шоколадный, представляют собой верхний и нижний кварки соответственно. Другие варианты творога, скажем, каменистая дорога, фисташковый, масло ореховый орех и тесто для печенья, тают так быстро, что их не хватает надолго, чтобы их можно было купить. Эти последние четыре вкуса можно получить только путем агрессивного смешивания добавленных ингредиентов (таких как печенье или орехи пекан) с мороженым, подобно агрессивно сталкивающимся частицам в коллайдере частиц. В дополнение к мороженому у вас есть выбор сладкой начинки красного, синего и зеленого цветов или версии без сахара, анти-красный, анти-синий и анти-зеленый. Количество протонов внутри каждого атома определяет атомный номер в периодической таблице.

Ради этого обсуждения нас интересует только атомный номер цинка, равный 30. Это означает, что у цинка 30

протонов, и у него есть 35 нейтронов, плотно упакованных вместе в его ядре. Внутри каждого из 30 протонов есть тройная ложка с двумя ванильными (вверху) и шоколадными (внизу). В каждом нейтроне есть тройная ложка с одной ложкой ванили (вверху) и двумя ложками шоколада (внизу). На каждой из этих ложек красная, зеленая и синяя начинка стекает по бокам. Теперь представьте, что эти три цвета мороженого скреплены патокой. Патока будет липким веществом или kleem (глюонами), который скрепляет цветные начинки. Количество кода, кубитов или информации, которые могут содержать эти атомы цинка, огромно, и если бы мы говорили о 20 миллиардах из них, это было бы впечатляюще. Этого было бы достаточно, чтобы удерживать код человеческого сознания.

## Поле Хиггса

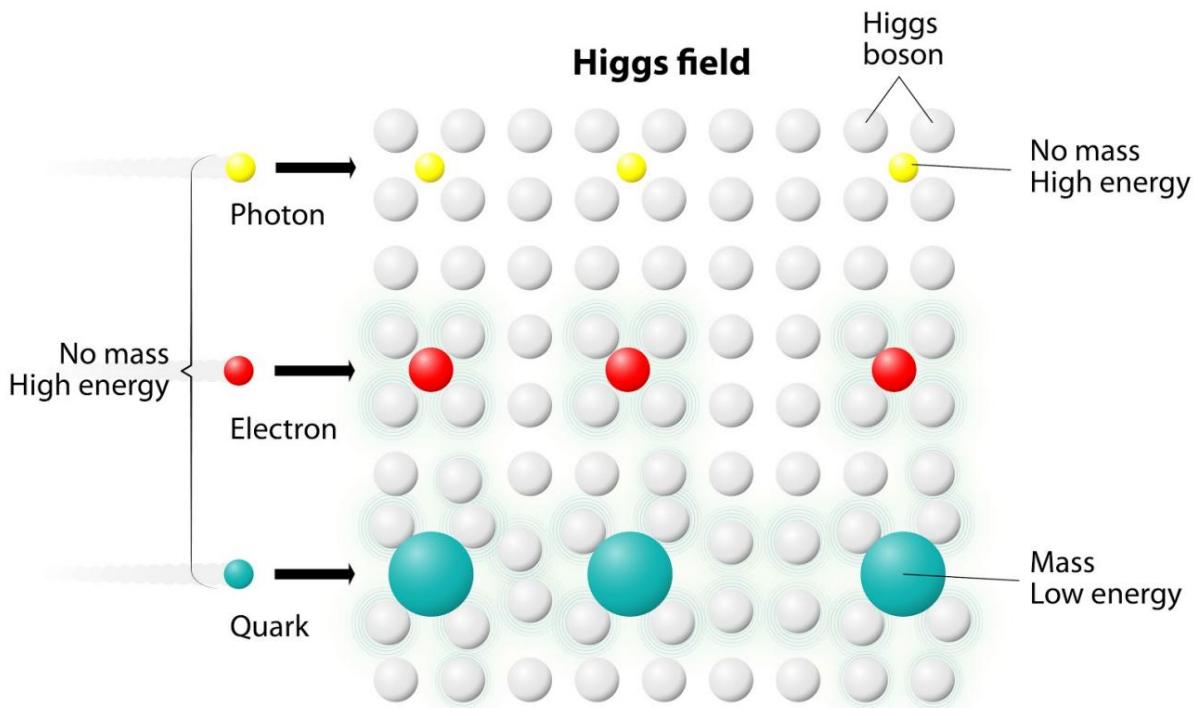
Масса барионов частично создается собственной массой кварков, но в основном за счет кинетической (движения) и энергии связи кварков, заключенных в протоне или нейтроне. Это удержание опосредовано сильным взаимодействием через глюоны. И откуда берутся кварки их масса?

Здесь на помощь приходит поле Хиггса. В 1964 году Франсуа Энглер и Питер У. Хиггс независимо друг от друга предложили механизм приобретения массы элементарными частицами. Согласно первому закону термодинамики, энергия и информация не могут быть ни созданы, ни уничтожены. Его можно только передать или преобразовать. Механизм Хиггса, описывающий генерацию массы калибровочными бозонами, подчиняется этому закону. Поле Хиггса — это квантовое поле энергии, которое пронизывает каждую область пространства. Ученые выдвинули гипотезу, что каждая частица (включая те, которые составляют вас) постоянно взаимодействует с полем Хиггса.<sup>109</sup> Квантовая теория поля предсказывает, что все поля имеют ассоциированную частицу

элементарные частицы образуются возбуждениями (колебаниями) собственных полей. Эти поля существуют повсюду и заполняют всю вселенную. Например, фотон — это возбуждение электромагнитного поля. Точно так же бозон Хиггса является возбуждением поля Хиггса. Вы снова можете думать об этом как о вершине волны в океане.

Чтобы визуализировать поле Хиггса, представьте себе футбольное поле. А теперь представьте себе футбольное поле в трех измерениях, похожее на огромный аквариум длиной 100 ярдов. Представьте, что вы живете в этом резервуаре, где вода заполняет все пространство вокруг вас. Каждому вашему движению будет противодействовать вода. Сопротивление, которое вы почувствуете, аналогично замедлению калибровочного бозона полем Хиггса. Если бы поля не существовало, электроны двигались бы со скоростью, близкой к скорости света. Однако поле ловит их, замедляя. Это то, что мы воспринимаем как массу частицы. Было обнаружено, что это поле, как и вода в гигантском аквариуме, есть везде. Он заполняет каждую частичку Вселенной. То, что мы воспринимаем нашими ограниченными чувствами как пустое пространство, на самом деле не пусто, а занято полем энергии.

# THE HIGGS MECHANISM

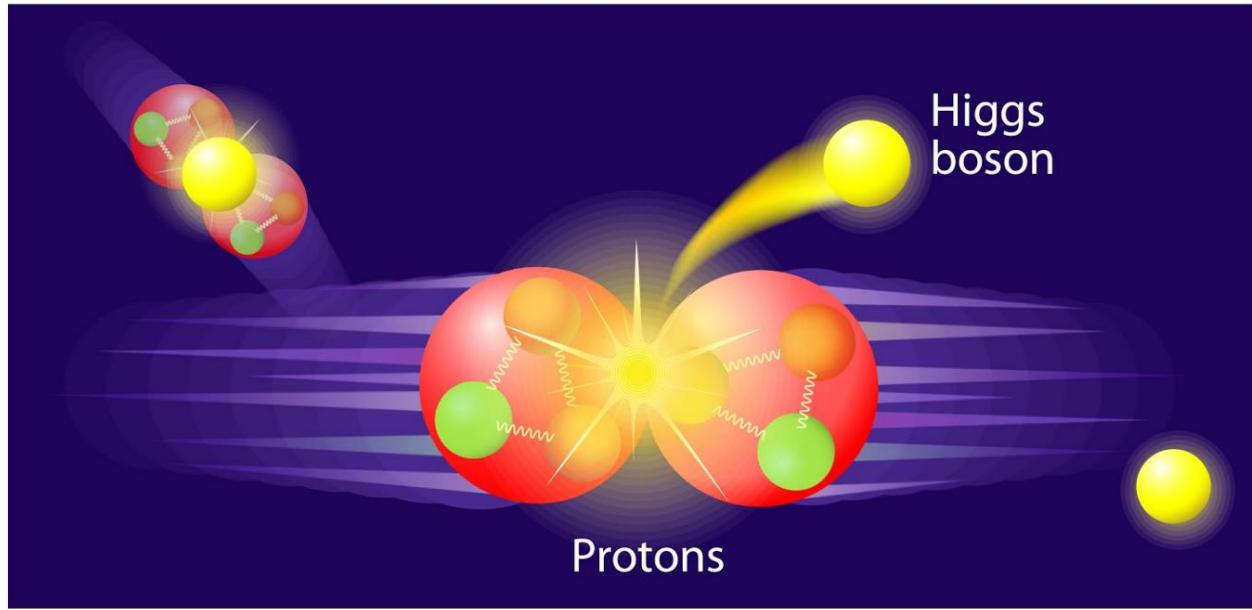
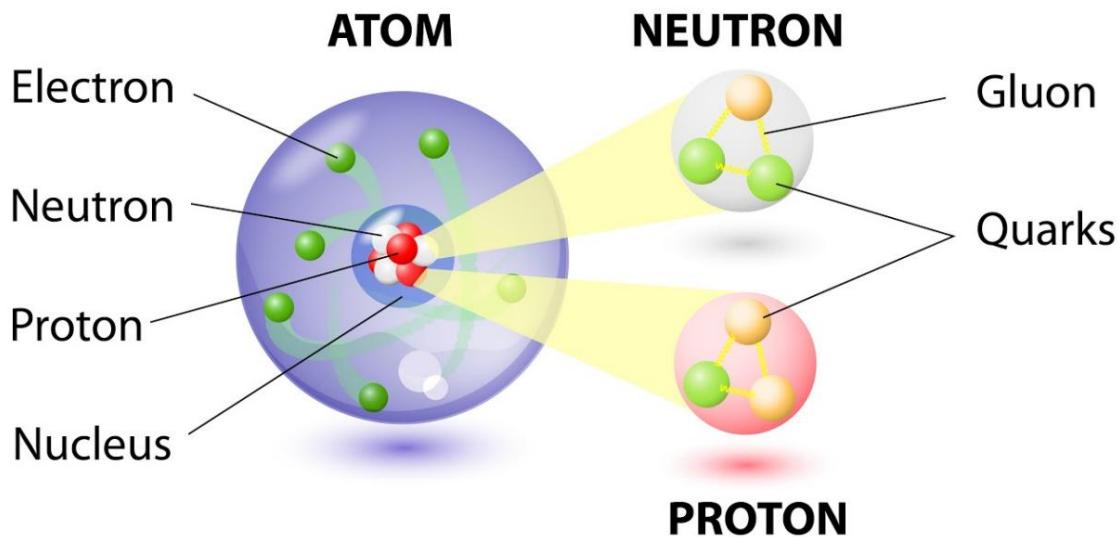


Наглядное изображение фотонов, проходящих через поле Хиггса и сохраняющих свою энергию, в то время как кварки, составляющие нашу материю, замедляются, теряя энергию, но приобретая массу.

Поле Хиггса считалось теоретическим с момента его предложения в 1964 г. до 4 июля 2012 г., когда исследователи ЦЕРН (одного из ведущих центров научных исследований по изучению физики элементарных частиц, расположенного в Швейцарии) объявили, что экспериментально подтвердили существование поля Хиггса. Бозон Хиггса. В ЦЕРН находится один из самых больших и мощных ускорителей частиц в мире — Большой адронный коллайдер (БАК). БАК представляет собой 27-километровый туннель, который ускоряет два протона навстречу друг другу со скоростями, близкими к скорости света. Это криогенный туннель, в котором поддерживается температура -271,3 градуса по Цельсию, что холоднее, чем в открытом космосе. Они используют 9300

магниты для направления заряженных частиц, направляя их друг к другу при лобовом столкновении.<sup>110</sup> Первоначально построенный в 2008 году коллайдер стоил 8 миллиардов долларов, из которых 531 миллион долларов вложили США. В исследованиях CERN принимают участие 8000 ученых из 60 стран. Намерение состояло в том, чтобы обнаружить субатомные частицы, из которых состоит наш мир.<sup>111</sup> Попробуйте представить себе гигантский ледяной игрушечный гоночный трек. Представьте себе, что вы берете две крошечные гоночные машины и швыряете их по трассе друг в друга. Столкновение двух автомобилей вызовет взрыв частей, и в этих разлетающихся частях игрушечных машинок новые части, такие как крошечная новая фара, могут возникнуть только на короткое время. Наблюдателям потребуются подходящие датчики, чтобы обнаружить этот крошечный новый свет от лампы до того, как он исчезнет. Было предсказано, что в этих фрагментах будут обнаружены новые частицы невиданной ранее энергии.

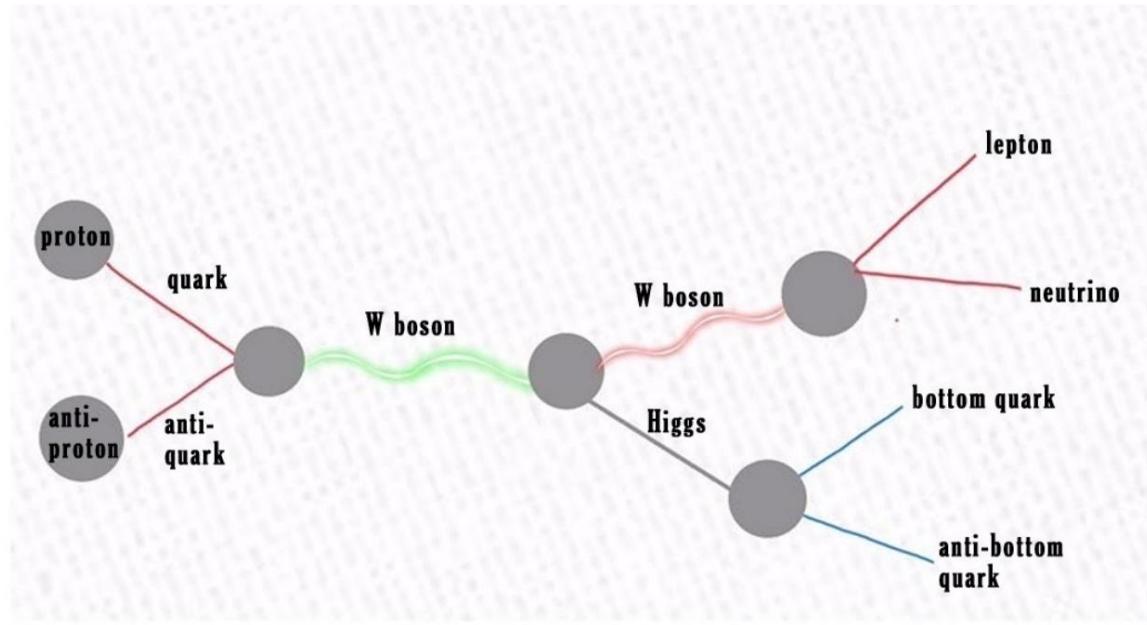
# HIGGS BOSON



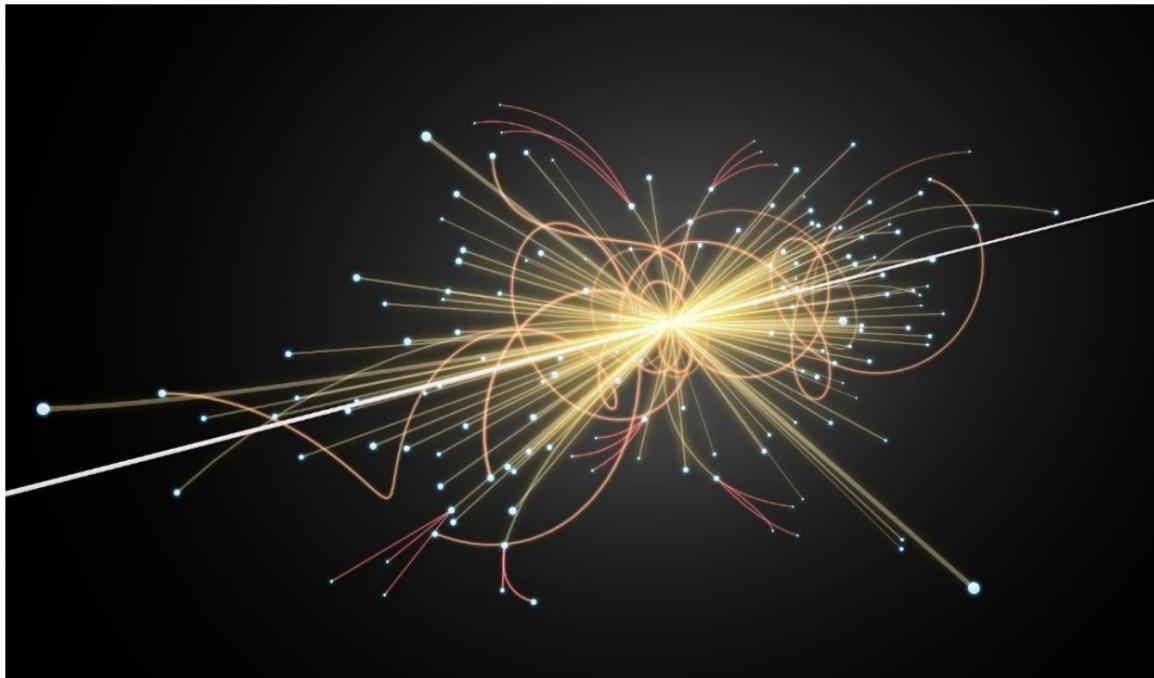
Другой способ думать о том, что делают исследователи в ЦЕРНе, противоположен тому, что астрономы делают в космосе.  
Астрономия — это изучение небесных тел — планет и астероидов с

диаметром в тысячи миль. ЦЕРН изучает противоположное, мельчайшие субатомные частицы в наименьшем масштабе, в квантовом масштабе. Так же, как вы использовали бы телескоп для наблюдения за космическим пространством, ЦЕРН фокусируется на частицах, которые слишком малы, чтобы их можно было обнаружить с помощью микроскопа. С момента основания ЦЕРНа в 2008 году исследователи искали бозон Хиггса, фундаментальную частицу, доказывающую существование поля Хиггса. 4 июля 2012 года они объявили, что нашли его.

Поскольку бозон Хиггса распадается так быстро, именно наблюдение продуктов его распада (элементарных частиц) подтвердило его существование. Два больших детектора, CMS и ATLAS, зафиксировали столкновение протонов и векторные бозоны, на которые они распались. Бозон Хиггса чаще всего распадается (58% времени) на низшие кварки, самые тяжелые из фермионов или основную материю. Однако их наблюдение легко скрыть из-за нижних кварков на заднем плане. ATLAS и CMS собирают огромное количество данных обо всех частицах в поле их наблюдения. Следовательно, существование бозона Хиггса было обнаружено вместо этого по присутствию векторных бозонов: слабых векторов от слабого взаимодействия и фотонов от электромагнитного взаимодействия, которые реже случайно наблюдаются ATLAS и CMS. Экспериментальное свидетельство бозона Хиггса было монументальным в мире физики. Его открытие подтвердило Стандартную модель, подтвердив, как элементарные частицы приобретают массу.112 Масса, которой обладают элементарные частицы, когда-то была частью поля Хиггса в форме потенциальной



Распад продуктов распада бозона Хиггса на нижний кварк, антинижний кварк, лептон и нейтрино. Изображение предоставлено Джоном Уильямом Хантом.



Частицы, сталкивающиеся на LHC.

## Струнная теория

Что ждет ЦЕРН? Следующим шагом в поисках в ЦЕРН является поиск других измерений, как это предсказывается теорией струн и М-теорией. Цель этих теорий — объединить все ранее описанные силы природы в одну красноречивую математическую формулу. Один из вопросов, который необходимо решить, — это гравитация. Гравитация, основанная на общей теории относительности Эйнштейна и существующая в классической физике, должна быть согласована с квантовой механикой, чтобы существовала единая теория всего. Почему гравитация намного слабее других сил? Одна теория предполагает, что он намного слабее, потому что распространяется на другие измерения теории струн.

Живя своей жизнью, мы воспринимаем три пространственных измерения (вверх/вниз, влево/вправо, назад/вперед) плюс время — всего четыре измерения. Ученые разработали теорию струн, пытаясь объяснить дополнительные измерения, по которым будет распространяться гравитация. Теория струн предполагает, что стандартные частицы, о которых говорилось ранее, на самом деле представляют собой крошечные вибрирующие струны, свернутые настолько малы, что мы не можем их наблюдать. Если вы отодвинете или расширите линзу на этих струнах, все они будут казаться вибрирующими частями. Теория струн утверждает, что существует девять измерений плюс время, всего 10 измерений. Всего предлагается пять различных версий теории струн. На конференции по теории струн в USC в 1995 году Эдвард Виттен, доктор философии, физик-теоретик, предложил новую концепцию. Он предположил, что пять версий теории струн на самом деле были одной теорией 11-мерной супергравитации, теорией суперструн или М-теорией, включающей все пять типов теории струн.<sup>113</sup> Эта теория породила бы гравитон или частицу, связанную с самой гравитацией (как фотон для электромагнитного поля) и объединит все четыре естественных взаимодействия (сильное взаимодействие, слабое взаимодействие, электромагнитное взаимодействие и гравитацию).<sup>114</sup> Есть надежда, что М-теория обеспечит единую теорию всех

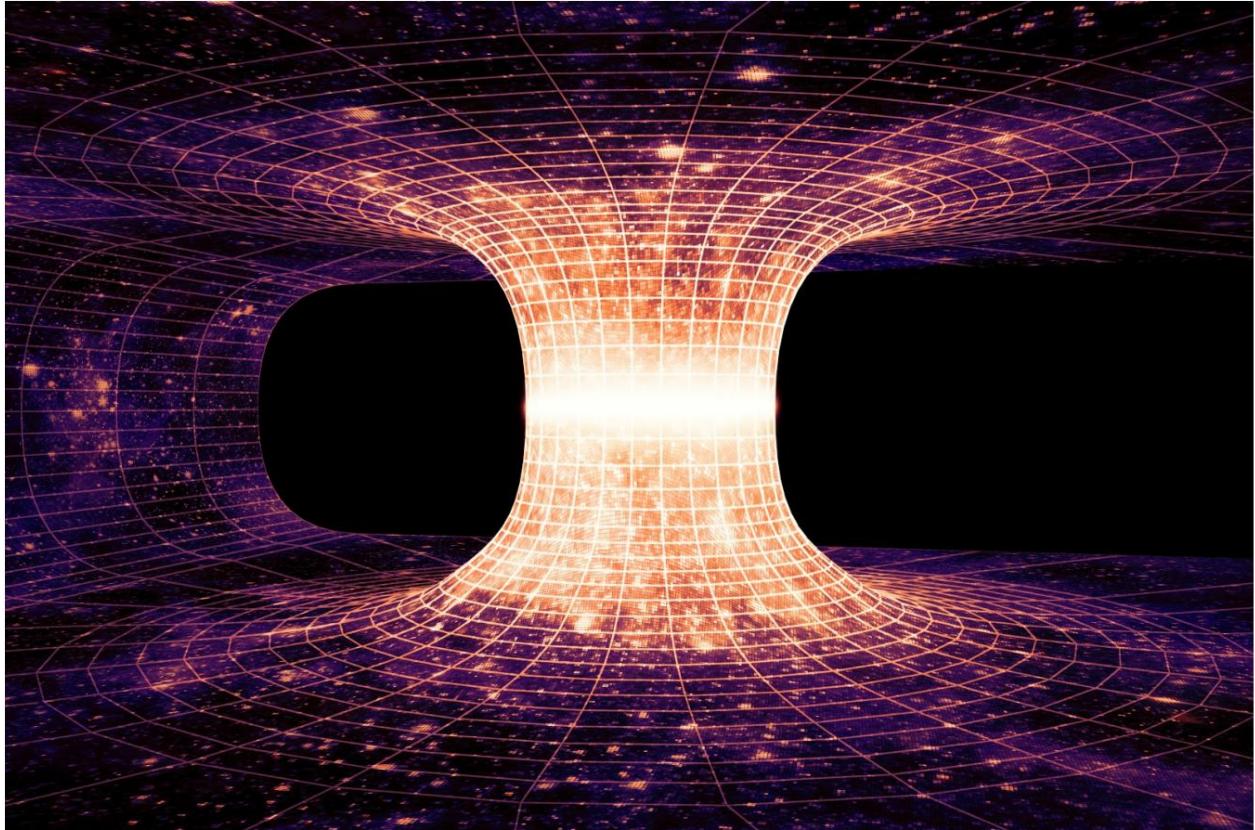
силы природы. Если существуют другие измерения, это могло бы объяснить, почему мы не ощущаем всю силу гравитации. Он как бы ускользает в эти невидимые измерения. Если эти другие измерения существуют, и мы не можем их воспринимать, возможно, они скрыты в таком маленьком масштабе внутри мельчайших вибрирующих частиц, из которых состоит наша Вселенная.

Одной из возможностей обнаружения этих альтернативных измерений было бы создание микроскопических черных дыр на коллайдере частиц, таком как ЦЕРН. Идея микроскопических черных дыр была впервые предложена Стивеном Хокингом в 1971 году. Предполагается, что эти миниатюрные черные дыры, называемые черными дырами Шварцшильда, имеют массу в одну планковскую. В 2010 году статья Чоптика и Преториуса продемонстрировала, что компьютерное моделирование микроскопических черных дыр возможно при энергиях БАК и может выявить альтернативные измерения за пределами четырех измерений, которые мы наблюдаем.<sup>115</sup> ЦЕРН утверждает, что если эти микроскопические черные дыры будут обнаружены, они распалась бы быстро, за 10-27 секунд, и распалась бы на стандартные частицы. Следует отметить, что если эти черные дыры и создаются, то предполагается, что они безвредны. Их гравитационное притяжение было бы настолько слабым, что они не беспокоили бы окружающую среду. Черные дыры образуются в результате гравитационного коллапса в пространственно-временные сингулярности. Любая микроскопическая черная дыра, созданная БАК, быстро потеряет массу и энергию из-за излучения Хокинга. Это излучение Хокинга состоит из испускаемых элементарных частиц, включая фотоны, электроны, кварки и глюоны.<sup>116</sup>

Предполагается, что точно так же, как фотон является возбуждением электромагнитного поля, должна существовать частица, называемая гравитоном или связанная с гравитацией частица. Если гравитоны будут найдены, они быстро распадутся и «убегут» в другие измерения М-теории. Столкновения на LHC должны создать

искра с разлетающимися вокруг частицами, и если гравитон ускользнет в другое измерение, он оставит пустое место, которое заметят детекторы ЦЕРНа.

В 1935 году Альберт Эйнштейн и Натан Розен написали статью о мостах Эйнштейна-Розена или червоточинах. Эти червоточины представляют собой искривления геометрии пространства - времени, описываемой гравитационными уравнениями Эйнштейна . два для подключения; однако в 2013 году Леонард Сасскинд и Хуан Малдасена предположили, что червоточка соединяет пару максимально запутанных черных дыр. Они создали уравнение  $ER = EPR$ . В этом объяснении говорится, что квантово-запутанные частицы объединяются через червоточину или мост Эйнштейна-Розена, по существу связывая вместе две статьи Эйнштейна 1935 года. Сасскинд и Малдасена предположили, что их слияние может стать ключом к объединению квантовой механики и общей теории относительности. Это предполагает, что само пространство-время вычерчено из гобелена квантовой запутанности. Они предполагают, что информация или вращение частицы на одной стороне червоточки будут квантово запутаны или повлияют на вращение частиц на другой стороне .



Изображение двух черных дыр, соединенных червоточиной или мостом Эйнштейна-Розена.

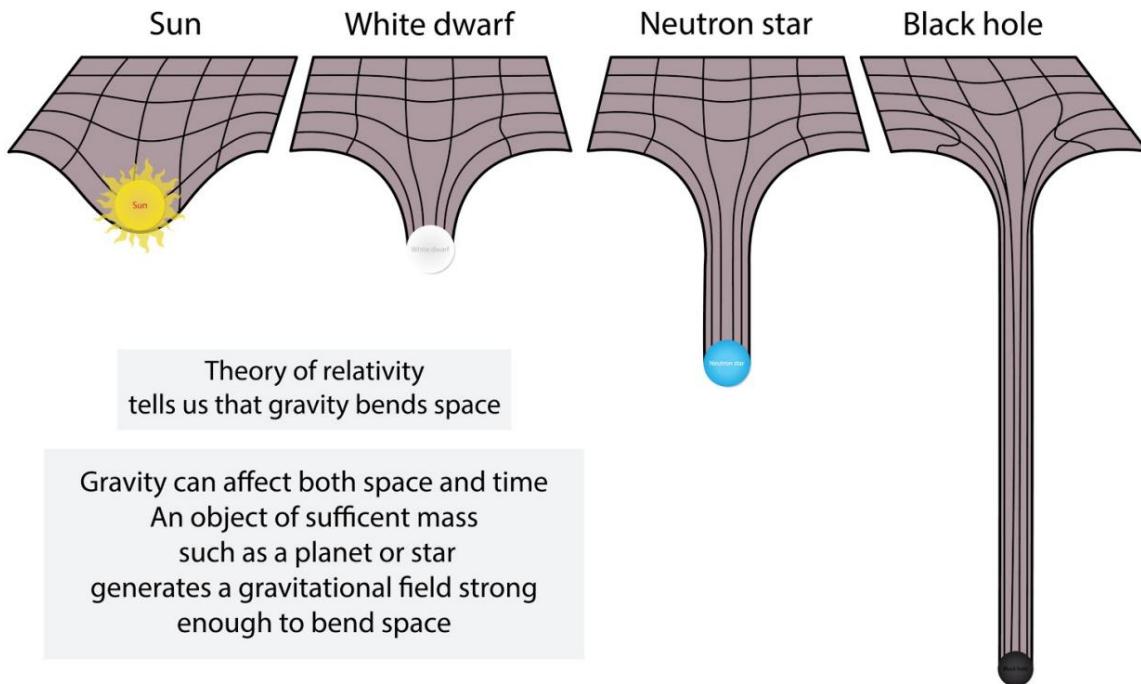
Если БАК сможет успешно создать микроскопическую черную дыру, это будет экспериментальным доказательством, подтверждающим версии теории струн, теории суперструн и M-теории или математической «теории всего», объединяющей гравитацию с тремя другими фундаментальными силами. То, что мы обнаружим, будет зависеть от количества найденных дополнительных измерений, массы микроскопической черной дыры, размера измерений и энергии, при которой она возникает. Считается, что в случае обнаружения они распадутся на частицы Стандартной модели через 10–27 секунд. Это создаст события, которые зафиксируют детекторы в ЦЕРНе, подобно тому, как это сделала LIGO в массовом масштабе.<sup>119</sup>

Процитируем ЦЕРН: «Таким образом, микроскопические черные дыры — это парадигма конвергенции. На стыке астрофизики и элементарных частиц

физики, космологии и теории поля, квантовой механики и общей теории относительности, они открывают новые области исследований и могут стать бесценным путем к совместному изучению гравитации и физики высоких энергий» . конвергенция. Область биологии человека и оплодотворения. Давайте вернемся в космос, чтобы лучше понять поведение черных дыр. Мы увидим еще одно представление природы, повторяющееся в золотом сечении или модели Фибоначчи.

## Глава 10: Черные дыры

Как вверху, так внизу. Теперь, когда у нас есть понимание бозона Хиггса и микроскопических черных дыр, давайте вернемся к масштабам космоса. Черные дыры были первоначально предсказаны общей теорией относительности Альберта Эйнштейна, опубликованной в 1915 году. Теория объединила его специальную теорию относительности и закон всемирного тяготения Ньютона. По сути, это объясняет гравитацию на основе того, как пространство может искривляться.<sup>120</sup>



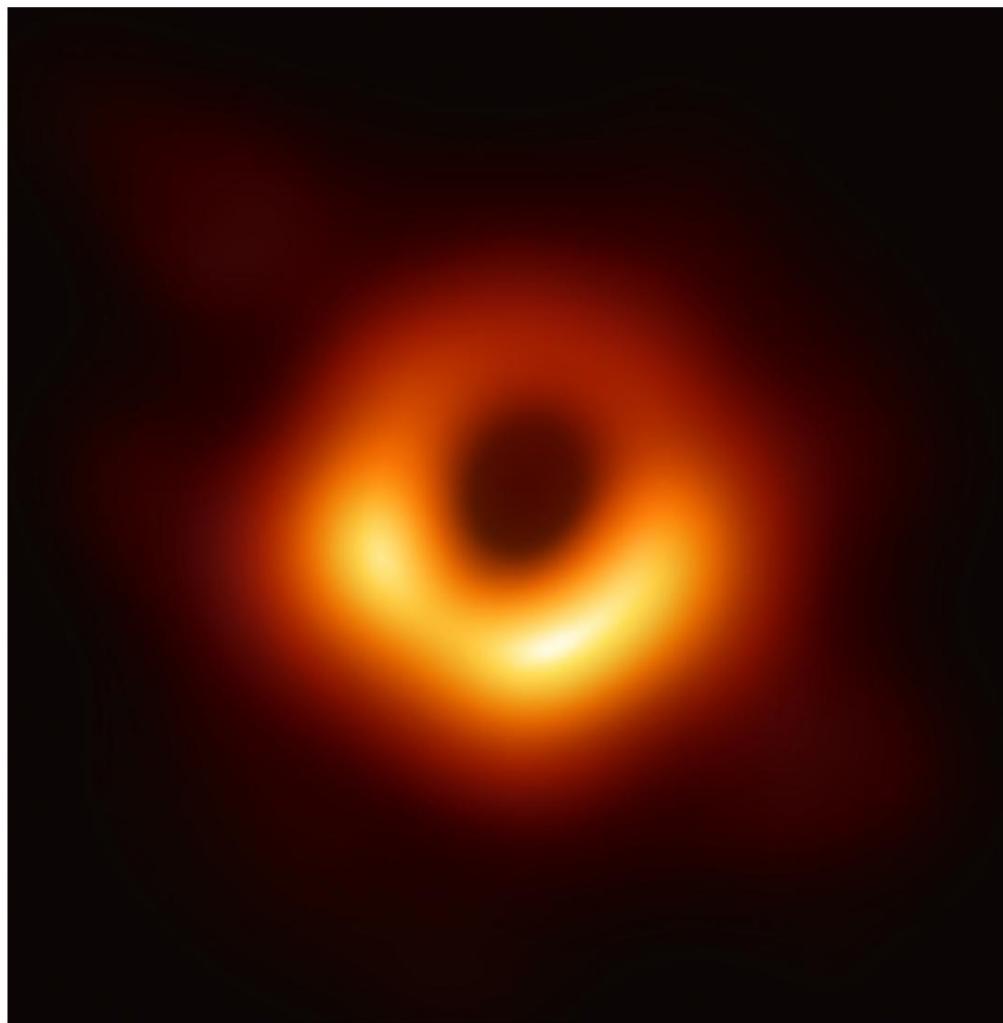
Чтобы понять это, мы должны сначала объяснить специальную теорию относительности Эйнштейна. Его статья «Об электродинамике движущихся тел», опубликованная в 1905 году, продемонстрировала связь между пространством и временем для объектов, движущихся по прямой с постоянной скоростью. Это объясняет самое известное уравнение Эйнштейна  $E=mc^2$ . Энергия равна массе, умноженной на квадрат скорости с

с равно максимальной скорости света в вакууме. Это уравнение подразумевает, что масса и энергия взаимозаменяемы или являются разными формами одного и того же.<sup>121</sup> Общая теория относительности принимает во внимание объекты, которые ускоряются (не движутся с постоянной скоростью), и дает объяснение искривления пространства-времени, переживаемого как гравитация.<sup>120</sup> Чтобы визуализировать кривизну пространства-времени, представьте себе простыню, расстеленную и подвешенную в воздухе двумя людьми. Теперь представьте, что вы помещаете шар для боулинга прямо в его середину. Мяч деформировал лист, создавая провал — подобно тому, как Земля и Солнце деформируют ткань самого пространства-времени. Если бы шарик был помещен к краю листа как раз там, где он начинает нырять, он бы притянулся к шарику. Это похоже на гравитационное притяжение Земли, действующее на все окружающие объекты. Условно говоря, эта гравитационная сила очень слаба.

Если объект (шар для боулинга) оказывает достаточно сильное гравитационное воздействие, ничто не может избежать его притяжения, включая свет, и таким образом образуется черная дыра. Само пространство-время коллапсирует в гравитационную сингулярность или единственную одномерную точку, где величина гравитации и плотности приближаются к бесконечности. Здесь перестают действовать установленные законы классической физики. Их окружность определяется как горизонт событий или люк с односторонним движением в пространстве, через который ничто не может избежать своего внутреннего притяжения. Согласно теореме об отсутствии волос, у черных дыр отсутствуют другие характеристики, кроме массы, углового момента (вращения) и электрического заряда. Все остальные свойства (или волосы) будут засосаны в черную дыру и исчезнут. В этом примере волосы — это метафора информации.

В 2019 году была сделана первая в истории фотография черной дыры. Поскольку саму черную дыру увидеть невозможно, видно лишь свечение горизонта событий, всасывающего все приближающиеся объекты.

свет, материя и космическая пыль. Сфотографированная черная дыра находится в центре галактики примерно в 53 миллионах световых лет от нас и в 6,5 миллиардов раз тяжелее нашего Солнца. Чтобы сфотографировать черную дыру, потребовалось более 10 лет работы и усилий международного консорциума Event Horizon Telescope (ЕХТ), который использовал радиотарелки со всего мира для создания телескопа размером с Землю для получения изображений.<sup>122</sup>



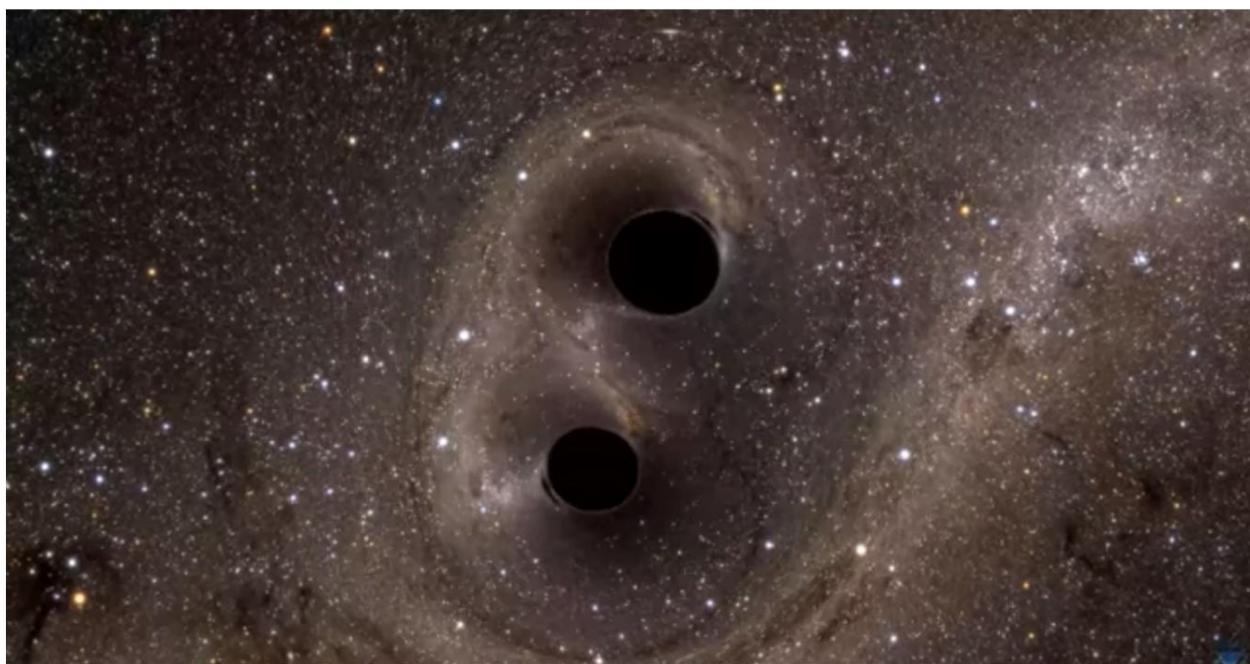
Первая визуализация черной дыры. От Event Horizon Telescope - <https://www.eso.org/public/images/eso1907a/> (ссылка на изображение) Изображение самого высокого качества (7416x4320 пикселей, TIF, 16-бит, 180 Мб), Статья ESO, ESO TIF, CC BY 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=77925953>

Предполагается, что эти черные дыры имеют потоки материи, известные как астрофизические струи, которые простираются в виде лучей вдоль полюсов черной дыры. Скорость этих струй может приближаться к скорости света, что соответствует специальной теории относительности, или  $E=mc^2$ .

Хотя точный механизм образования неизвестен, Блэндфорд и Знаек предположили, что эти струи возникают из намагниченных дисков газа и пыли внутри черной дыры, известных как аккреционные диски. Эти диски создают магнитное поле, которое искажается и закручивается вращающейся черной дырой, образуя катушку из выброшенной наружу материи. Это генерируемое электрическое поле ускоряет блуждающие электроны, дестабилизируя вакуум и заставляя их соединяться с позитронами. Это спаривание приводит к образованию нейтральной плазмы. Поскольку нейтральная плазма ускоряется в сильно коллимированные электромагнитные струи (параллельные пучки лучей), она преобразует энергию связи и вращения в кинетическую и тепловую энергию или тепло.<sup>123</sup> Эта теория извлечения энергии из вращающейся черной дыры была впервые представлена Блэндфордом и Знаеком в 1977 году.<sup>124</sup>

Две черные дыры могут существовать в двойной системе, в которой они вращаются в непосредственной близости друг от друга. Если они рискнут подойти слишком близко, они столкнутся и сольются, высвобождая огромное количество энергии, выбрасываемой в виде гравитационных волн. Гравитационные волны распространяются наружу со скоростью света, искажая кривизну пространства-времени, как рябь на натянутой простыне. Существование двойных черных дыр и испускание ими гравитационных волн были впервые предсказаны общей теорией относительности Эйнштейна. Он предсказал, что высота тона и затухание при столкновении массивной черной дыры будут отражать массу и вращение новой черной дыры. Кроме того, он предсказал, что эта рябь будет

«исчезающе малыми» по мере приближения к Земле. Многое изменилось с тех пор, как он сделал эти предсказания в 1916 году. Наши технологические возможности обнаружения этих волн достигли такого прогресса, что в сентябре 2015 года исследователи Лазерной интерферометрической гравитационно-волновой обсерватории (LIGO) действительно обнаружили мельчайшие волны такого столкновения. . Они выполнили первое наблюдение сигнала гравитационных волн, названного GW150914, который был определен как вызванный слиянием двойной черной дыры на двух инферометрах, один в Хэнфорде, штат Вашингтон, а другой в Ливингстоне, штат Луизиана.125 Эйнштейн предсказал «кольцо» младенческой черной дыры, рожденное слиянием двух родительских черных дыр, и, как бы фантастично это ни казалось, мы смогли их услышать через сто лет после его предсказания и через 1 миллиард лет после их слияния.



Изображение имитации столкновения двух черных дыр при слиянии GW150914.

Атрибуция: Моделирование экстремального пространства-времени. Полное видео об этом можно найти по адресу <https://www.ligo.caltech.edu/video/ligo20160211v3> .

Запись «щебетания» или «звонка» не что иное, как замечательная только по времени. LIGO ищет их с 2002 года. По оценкам, слияние этих черных дыр произошло 1,3 миллиарда лет назад. Подумайте о том, что слияние этих бинарных черных дыр произошло, когда жизнь на Земле только зарождалась. Это должно было быть в мезопротерозойскую эру, когда бактерии и археи только начинали свое существование, как обсуждалось в главе 7.126 LIGO смогла обнаружить «чирп» двух сталкивающихся черных дыр с помощью интерферометров, которые разделили свет на два лазерных луча, которые движутся назад и вперед. вперед между двумя зеркалами в рукавах LIGO или в трубах с вакуумной изоляцией длиной ~ 2,5 мили. Интерференционная картина, созданная гравитационными волнами, обнаруживается путем изменения плеч LIGO.

Слияние, в результате которого образовался GW150914, вызвало пульсацию в пространстве-времени, которая изменила длину рукава LIGO всего на 0,001 ширины протона — изменение настолько незначительное, что сам Эйнштейн сомневался, что его когда-либо обнаружат. Чтобы можно было наблюдать это бесконечно малое изменение, технологию LIGO необходимо было модернизировать, чтобы повысить ее чувствительность — изменение, которое было сделано непосредственно перед тем, как гравитационные волны ударили по Земле. Чтобы осуществить это обновление, LIGO отключился в 2010 г. Когда он возобновил свою работу в 2015 г., GW150914 был обнаружен всего через два дня после его первого наблюдательного запуска . по размеру больше, чем протон, образовавшийся в результате столкновения двух черных дыр в космосе на расстоянии 1,3 миллиарда световых лет — усовершенствование, позволившее зафиксировать то, что предсказал Эйнштейн. Одно это сбивает с толку.

Как только исследователи обнаружили сигнал, ученые из Массачусетского технологического института и Калифорнийского технологического института смогли преобразовать его в звуковые волны, чтобы услышать кольцо новой черной дыры.

Звук, который он издает, вызывает внутренний отклик, чувство удивления, благоговения и вдохновения, охватывающие вас.

дихотомия небытия и всего. Если вы никогда не слушали ее, сделайте паузу, чтобы просмотреть ее и впитать в себя. Эту запись можно найти по адресу: <https://www.ligo.caltech.edu/video/ligo20160211v2>.

---

Это открытие не только обеспечило первый в истории слышимый «звон» или «чириканье» слияния черных дыр, но и подтвердило вышеупомянутую теорему Эйнштейна-Максвелла об отсутствии волос — наблюдаемые черные дыры не имели всех характеристик, кроме массы, электрического заряда, и спина.

Проще говоря

Столкновение двух черных дыр в космосе, обнаруженное LIGO в 2015 году, на самом деле произошло более 1 миллиарда лет назад, когда жизнь на Земле только зарождалась. Волны, созданные их слиянием, образовали рябь, подобную трясущейся простыне. К тому времени, когда эти волны прошли через космос на Землю, мы прошли более миллиарда лет эволюции от крошечных бактерий до прямо говорящих людей. Сто лет назад Эйнштейн предсказал, что мы сможем идентифицировать такое столкновение двух массивных черных дыр и что будут обнаружены только масса, электрический заряд и вращение, что у них не будет «волос». Так случилось, что ученые построили исследовательский центр, специально предназначенный для обнаружения такой ряби и включения детекторов (подумайте о сейсмическом детекторе землетрясения) за два дня до прибытия ряби. Мало того, они завершили пятилетнюю модернизацию за несколько дней до того, как гравитационные волны достигли Земли, и без этой модернизации они, вероятно, остались бы незамеченными. Каковы шансы? Так вот, к тому времени, как рябь на листе ударила нас по земле, она уменьшилась в размерах от вибрации столкновения, в 30 раз превышающей массу нашего Солнца, до мельчайшего колебания, похожего на жужжание пчелы. Давайте использовать другой

аналогия, чтобы понять обнаружение младенческой черной дыры.

Представьте себе, что одна из массивных черных дыр возрастом 1,3 миллиарда лет издала песню, громкую и яркую, как Симфония № 5 Бетховена: симфонию, которая могла бы потрясти вселенную. Вторая черная дыра, не менее

впечатляющая, сыграла «Времена года» Вивальди. Когда они столкнулись, родилась детская песня. Назовем это Канон Пахельбеля в тональности D.

Музыка родительских черных дыр, Симфонии № 5 и Четырех сезонов, была бы настолько громкой, что было бы почти невозможно услышать Канон в тональности D. Теперь представьте, что вы пытаетесь услышать эту музыку со всего мира. Допустим, песни звучали в Сан-Франциско, и вам нужно было услышать их в Лондоне.

Задача LIGO заключалась в том, чтобы найти их, приглушить звуки родительских симфоний и настроиться, чтобы иметь возможность слушать Canon в ре-мажоре со всего мира. И они смогли сделать именно это. Кольцо младенческой черной дыры или Канона в D было изолировано — чириканье младенческой черной дыры для всего мира.

Представляя себе эту аналогию, подумайте еще раз о звонке, который существует в родильных домах по всему миру, чтобы каждый родитель звонил, когда рождается их новый ребенок. А теперь давайте изменим время и представим себе, можно ли слышать этот звон каждый раз, когда душа доставляется в биологический сосуд или зиготу. Ты видишь, куда мы направляемся?

Ниже приводится выдержка из письма, отправленного президентом Массачусетского технологического института Л. Рафаэль Райф, 11 февраля 2016 г. Это был редкий случай, так как письма в адрес сообщества Массачусетского технологического института не часто отправляются за личные достижения, поскольку Массачусетский технологический институт постоянно производит впечатляющие работы. Однако это было другое.

«Сегодняшние новости включают как минимум две убедительные истории.

Во-первых, то, о чем говорит наука: в своей общей теории относительности Эйнштейн правильно предсказал поведение гравитационных волн, ряби пространства-времени, которые приходят к нам из мест во Вселенной, где гравитация чрезвычайно сильна. Эти пульсирующие сообщения едва заметны; до сих пор они не поддавались прямому наблюдению. Поскольку LIGO удалось обнаружить эти слабые сигналы — от двух черных дыр, столкнувшихся вместе, чтобы образовать еще большую, — у нас есть замечательные доказательства того, что система ведет себя именно так, как предсказывал Эйнштейн.

Даже с помощью самых передовых телескопов, которые полагаются на свет, мы не смогли бы увидеть это впечатляющее столкновение, потому что мы ожидаем, что черные дыры вообще не излучают свет. Однако с инструментами LIGO у нас теперь есть «уси», чтобы это слышать. Вооружившись этим новым чувством, команда LIGO обнаружила и записала фундаментальную истину о природе, которую никто никогда не знал. И их исследования с этим новым инструментом только начались. Вот почему люди занимаются наукой!

Вторая история связана с человеческими достижениями. Все начинается с Эйнштейна: обширное человеческое сознание, способное сформировать концепцию, настолько далеко выходящую за пределы экспериментальных возможностей того времени, что на изобретение инструментов, подтверждающих ее обоснованность, ушло сто лет...

Открытие, которое мы отмечаем сегодня, воплощает в себе парадокс фундаментальной науки: она кропотлива, строга и медленна, а также наэлектризована, революционна и катализитична. Без фундаментальной науки наше лучшее предположение никогда не станет лучше, а «инновация» колеблется на периферии. С развитием фундаментальной науки развивается и общество» 128.

Масштабы этого открытия не имеют себе равных в астрофизике за последнее десятилетие. Возможность услышать в космосе то, что предсказал Эйнштейн сто лет назад, демонстрирует великолепие посадки семени. То, что такой великий гений смог предсказать это слияние, — это одно, но то, что поколения ученых могли пойти за этим открытием — возделывать семя, выращивать сад, работать вместе, чтобы идентифицировать дерево — это другое. Это говорит о самом сердце человеческих амбиций, инноваций и духа.

Как вверху, так внизу.

Из приведенных выше примеров видно, что в области астрономии и квантовой механики дела обстоят одинаково. Ученый предлагает идею, создает математическую формулу или компьютерную симуляцию для ее моделирования, демонстрирует, что она поддерживается моделью, а затем ставит реальный эксперимент, чтобы доказать это. Это история о ЦЕРНе и Большом адронном коллайдере.

Эйнштейн предсказал слияние двух черных дыр в космосе, было проведено моделирование, люди объединились во имя науки, и кольцо было найдено. То же самое можно сказать и о микроскопическом масштабе. Теория Эйнштейна также предсказывает наличие черных дыр в планковском или квантовом масштабе. Карл Шварцшильд, немецкий астрофизик, доказавший решения уравнений Эйнштейна, рассчитал размер горизонта событий черной дыры и назвал его радиусом Шварцшильда, опубликованным в 1916 году. На основании его расчетов самая маленькая черная дыра могла иметь массу, равную 22 мкг (планковская масса). Стивен Хокинг предсказал, что черные дыры будут «испаряться» под действием излучения Хокинга, в котором будут испускаться обсуждаемые нами элементарные частицы (фотоны, электроны, кварки).

отверстие, тем быстрее она испарится во взрыве этих частиц.<sup>129</sup>

Франс Преториус, доктор философии, и Уильям Ист, доктор философии, — физики из Принстонского университета. Они специализируются на компьютерном моделировании астрофизики и уравнений общей теории относительности Эйнштейна. Они смоделировали слияние черных дыр и излучение гравитационных волн. Теория относительности Эйнштейна предсказывает возможность создания микроскопических черных дыр, и он описывает взаимосвязь между энергией и массой, показывая, что увеличение скорости частицы приводит к увеличению ее массы.

Компьютерные модели, основанные на теории Эйнштейна, дают нам представление о том, что произойдет на квантовом уровне. Нацеливание двух частиц друг на друга в коллайдере частиц, таком как БАК, сфокусирует их энергию друг на друге и создаст массу, которая доведет гравитацию до максимума, теоретически создав микроскопическую черную дыру. Моделирование Преториуса и Уэста демонстрирует, что черные дыры могут образовываться при столкновении частиц, движущихся со скоростью, близкой к скорости света, и что это образование может происходить при более низких энергиях, чем предполагалось. Когда две частицы сталкиваются, они ведут себя как гравитационные линзы. Благодаря тому, что исследователи называют «эффектом гравитационной фокусировки», эти гравитационные линзы фокусируют энергию в областях, улавливающих свет. В конце концов, эти области схлопываются в единую черную дыру.<sup>130</sup>

Согласно Преториусу и Исту, при столкновении в суперпланковском масштабе — столкновении двух частиц на наименьшем уровне измерения, когда полная энергия (энергия покоя плюс кинетическая энергия) больше, чем энергия Планка (ЭП), квантовая гравитация начинает управлять взаимодействием. При энергиях больше ЭР доминирует классическая гравитация. Однако точная точка того, насколько больше ЭР происходит переход между классической и квантовой гравитацией, остается неизвестной. Преториус обнаружил, что энергия

для создания таких микроскопических черных дыр требуется в 2,4 раза меньше, чем считалось ранее.<sup>130</sup>

Проще говоря

Теоретически черная дыра может иметь любую массу, равную планковской массе или превышающую ее (наименьшая единица измерения в квантовой шкале). Ученые предсказывают, что микроскопические черные дыры могут существовать или образовываться в результате ускорения частиц на БАК. Если они будут найдены, как предсказывает моделирование, классическая гравитация не будет работать, и будут доминировать эффекты квантовой гравитации. Они раскроют открытие гравитона, векторного бозона для гравитации, и ожидается, что их открытие подтвердит теорию струн, теорию суперструн или М-теорию и откроет скрытые измерения. Чем меньше размер черной дыры, тем быстрее она испарится.

Размышляя о столкновении массивных черных дыр и поиске микроскопических черных дыр, подтвержденных моделированием, давайте переключим внимание на обсуждение нашего сознания, проникающего в наше тело.

## Глава 11: Частица Бога, ты и я

Человеческое тело состоит из органов, костей, мышц, волос и ногтей. На меньшем уровне мы ткани и клетки. На еще более низком уровне мы — ДНК, белки и липиды, а на еще более низком уровне — атомы. Чуть меньше, и мы вышли на квантовый уровень. Наши атомы состоят из нейтронов, протонов и электронов. Все эти части работают вместе в скоординированных усилиях, чтобы поднять нас и заставить двигаться. Наша ДНК получает сигналы от митохондрий, которые производят АТФ или полезную энергию, и наоборот. Мы реагируем на нашу еду и свет вокруг нас. Отсюда возникает вопрос, откуда берется наше сознание? Если квантовое познание и квантовые вычисления представляют собой параллели, как мы видели на примерах Пенроуза, Хамероффа и Фишера, откуда берет свое начало квантовый код, создающий нас? Без взаимодействия поля Хиггса с элементарными частицами, из которых состоит каждый из наших атомов, наша энергия не была бы связана с массой, а значит, наше сознание не было бы привязано к нашим телам. Итак, возникает вопрос, как можно «перепроектировать» (используя слова Фишера) квантовое познание, которое создает нас? Если сознание не содержится в нашем мозгу, но мы являемся антеннами для света, и если мы можем функционировать с очень небольшим количеством мозговой ткани, где и когда свет входит или запускается? Момент, когда квантовый код или кубиты захватывают биологический сосуд, происходит, когда человеческое существо находится в своей самой ранней, самой маленькой, одноклеточной форме — задолго до того, как появился мозг или какие-либо органы вообще.

Когда эта энергия или сознание присоединяются к зиготе, тормоза отпускаются из яйца. Он проходит через мейоз (клеточное деление), становясь двумя, затем четырьмя, затем восемью клетками. Существует потребность в передаче энергии, чтобы позволить тормозу клеточного деления быть освобожденным, чтобы развернуть генетику посредством производства митохондриальной АТФ. Яйцо готовится именно к этому, нак

600 000 митохондрий (больше, чем в любой другой клетке человеческого тела). Это резкое увеличение митохондрий происходит в идеальное время, как раз перед цинковой искрой. Уникальная идентичность сознания каждого человека должна быть длинным квантовым почтовым индексом, огромным количеством кубитов.

Давайте теперь вернемся к цинковой искре, моменту, когда мы видим, как ореол вырывается из яйца. Это горизонт событий, кольцо или чириканье. Думайте об этом как о звонке, который издает каждый взволнованный родитель, когда у них появляется новый ребенок, звонке, который сообщает каждому больному и раненому человеку, лежащему на больничной койке, что в этот мир вошла новая душа. Кольцо, которое поднимает настроение уставшим, утомленным, тем, кто в конце пути. Кольцо, которое делает мой день каждый раз, когда я иду домой к своим любимым родам. Но вместо того, чтобы быть инициированным родителями во время рождения, оно инициируется Богом в момент оплодотворения, и теперь у нас есть технология, чтобы увидеть это. Эмбриологи используют цинковую искру, чтобы определить, какой эмбрион является самым сильным — тот, который должен быть перенесен из лабораторной посуды обратно в матку матери. Сперматозоид и яйцеклетка — это чистые листы, готовые принять новый код или сознание — новое поле Хиггса, которое нужно прикрепить к зиготе. Это две половинки н

Согласно первому закону термодинамики, энергия и информация не могут быть ни созданы, ни уничтожены. Следовательно, информация, которая есть сознание, должна исходить и возвращаться в место, в поле — где-то уже существующее. При слиянии сперматозоида и яйцеклетки их независимые поля Хиггса сталкиваются, создавая волны кальция внутри клетки, которые движутся со скоростью более 250 миль в час. Атомы цинка, ожидающие на периферии клетки, взрываются огромным взрывом из 20 миллиардов атомов, которые становятся антенной, улавливающей информацию, являющейся новым кодом. Сталкивающиеся частицы действуют как гравитационные линзы, фокусируя энергию

в области захвата света, которые коллапсируют в единую черную дыру, как и предсказывает Преториус для микроскопических черных дыр. Поле Хиггса придает массу всем элементарным частицам, включая кварки, лептоны и калибровочные бозоны W и Z. Когда возникает достаточно энергии, чтобы возбудить поле Хиггса, оно появляется как частица (бозон Хиггса). Затем бозон Хиггса распадается на кварки и лептоны, которые составляют новое поле Хиггса зиготы, обеспечивая свободную энергию, чтобы зажечь новую жизнь.

Другими словами, в момент столкновения двух полей Хиггса сперматозоида и яйцеклетки они создают микроскопическую черную дыру. Столкновение этих полей Хиггса генерирует достаточно энергии, чтобы создать новое поле Хиггса, которое захватывается 20 миллиардами выпущенных атомов цинка. Цинк действует как антенна для кода или кубитов информации из квантового поля, доставляя душу, сознание или обширный почтовый индекс, если хотите, во вновь сформированную зиготу, которая затем позволяет высвобождать разрывы ДНК из мать и отец, чтобы зигота могла развиться в ребенка. Сознание — это квантованное проявление поля Хиггса, и энергия передается зиготе посредством квантового термоэлектрического явления, которое происходит в момент искры цинка.

Бозон Хиггса без спина, без заряда и без цвета формируется из новых кварков и лептонов, содержащих сознание. Это новое поле Хиггса зиготы. Цинковая искра — это гора Рашмор квантовой механики. Это горизонт событий. Сперматозоид и яйцеклетка содержат половину необходимых компонентов. ДНК есть для кода, но это чистый лист. Новое поле Хиггса готово зафиксировать код в атомном вращении цинка. Лептоны и кварки сталкиваются, нейтрализуя друг друга с рождением нового поля Хиггса, создающего свободную энергию или

квантовое термоэлектрическое явление, которое зажжет зиготу.

Созданная черная дыра образует мост Эйнштейна-Розена или червоточину, через которую сознание вызывается к зиготе. Это изначальный «нейронный кубит», если хотите, до того, как появился мозг или даже нервная трубка. Цинковая искра, которая соединяет сознание с зиготой во время оплодотворения, является монументальным событием квантовой теории поля. Момент, объединяющий общую теорию относительности и квантовую механику. Это ознаменовало бы сближение астрофизики и физики элементарных частиц. Это объединит человеческую биологию, оплодотворение и религию. Момент, когда душа входит в сосуд. В тот момент, когда свет входит в тело. Микроскопическое кольцо сродни кольцу черных дыр, сливающихся в космосе. Итак, точно так же, как люди в больницах по всему миру слышат звон рождающегося нового ребенка, так и теперь мы можем видеть ореол души, изливающейся в ребенка.

Зигота является первоначальным приемником света. Визуализация цинковой искры позволяет всему человечеству увидеть, что каждая наша искра — это настоящий свет.

Мы божье творение. Мы вселенная, познающая себя. При каждом слиянии полей Хиггса сперматозоида и яйцеклетки звучит новое кольцо, привнося сознание или душу в одноклеточную зиготу, которая становится ребенком. Когда-нибудь у нас будет технология для обнаружения этого слияния в масштабе Планка, и у нас будет способ услышать его, как LIGO обнаружил гравитационные волны черных дыр возрастом в миллиарды световых лет. А до тех пор, каждый раз, когда вы находитесь в больнице и слышите колыбельную, возвещающую начало драгоценной новой жизни, пусть это будет вашим напоминанием о том, что все мы созданы из света. Квантовое объяснение того, как наши души привязаны к нашим сосудам. Мы приемники света. Свет, исходящий из квантового поля энергии, которое окружает

нас, что проникает во все закоулки внутри нас и между нами. Слова могут меняться в пространстве и времени, но смысл остается прежним.

У каждого джедая есть учитель

Все изображения, если не указано иное, относятся к Shutterstock с надлежащей лицензией.

## Библиография

1. Салеби С.В. Развитие гелиотерапии. Природа. 1922; 109 (2742): 663. <http://dx.doi.org/10.1038/109663a0>. doi: 10.1038/109663a0.
2. де Гёде П., Веферс Дж., Бромбахер Э.С., Шраувен П., Калсбек А. Циркадные ритмы митохондриального дыхания. Журнал молекулярной эндокринологии. 2018;60(3):R115-R130. <https://www.narcis.nl/publication/RecordID/oai:pure.amc.nl:publications%2Ffa877425-4e94-4066-91ac-eafeaefc0091>. doi: 10.1530/JME-17-0196.
3. Кроуфорд М.А., Ли Бродхерст С., Гест М. и др. Квантовая теория незаменимой роли докозагексаеновой кислоты в передаче сигналов нервных клеток на протяжении всей эволюции. Простагландины, лейкотриены и незаменимые жирные кислоты. 2012;88(1):5-13. <https://www.clinicalkey.es/playcontent/1-s2.0-S0952327812001470>. doi: 10.1016/j.plefa.2012.08.005.
4. Сломински А.Т., Змиевски М.А., Плонка П.М., Шафлярски Дж.П., Паус Р. Как ультрафиолетовый свет воздействует на мозг и эндокринную систему через кожу и почему. Эндокринология. 2018;159(5):1992-2007. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29546369>. doi: 10.1210/en.2017-03230.
5. Гарегани М., Рейтер Р.Дж., Зибара К., Фархади Н. Широта, витамин D, мелатонин и кишечная микробиота действуют сообща, вызывая рассеянный склероз: новый механистический путь. Границы иммунологии. 2018;9:2484.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30459766>. два:  
10.3389/fimmu.2018.02484.

6. Ашрафян Х., MRCS, Афанасиу Т., FETCS. Ряды Фибоначчи и коронарная анатомия. Сердце, легкие и кровообращение. 2011;20(7):483-484.

7. Еткин Г., Сиври Н., Ялта К., Еткин Е. Золотое сечение бьется в нашем сердце. Международный журнал кардиологии. 2013;168(5):4926-4927. <https://www.clinicalkey.es/playcontent/1-s2.0-S0167527313013016>. doi: 10.1016/j.ijcard.2013.07.090.

8. Рудебуш В.Е., Уильямс С.Е., Винингер Дж.Д. Эмбриометрический анализ и phi: на пути к выявлению «идеальной» бластоцисты с самым высоким потенциалом беременности для планового переноса одного эмбриона. Фертильность и бесплодие. 2015;104(3):e312. <https://www.clinicalkey.es/playcontent/1-s2.0-S001502821501479X>. doi: 10.1016/j.fertnstert.201

9. Дженнифер Чу. Ученые впервые зафиксировали звон новорожденной черной дыры. UPI Space Daily. 12 сентября 2019 г. Доступно по ссылке: <https://search.proquest.com/docview/2288594192>.

10. Пикард М., Уоллес Д.К., Бурелле Ю. Возникновение митохондрий в медицине. Митохондрия. 2016;30:105-116.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27423788>. doi: 10.1016/j.mito.2016.07.003.

11. Кавалли Г., Херд Э. Достижения в области эпигенетики связывают генетику с окружающей средой и болезнями. Природа. 2019;571(7766):489-499. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31341302>. doi: 10.1038/s41586-019-1411-0.

12. Хамерофф С., Пенроуз Р. Сознание во Вселенной: обзор теории «оркестр ИЛИ». Физика жизни обзоры. 2014;11(1):39-78.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24070914>. doi: 10.1016/j.plrev.2013.08.002.

13. Мартин В., Ментель М. Происхождение митохондрий. Сайт о природе. <https://www.nature.com/scitable/topicpage/the-origin-of-mitochondria-14232356/>.

14. Карриган-младший Р.А. Звездные сообщения: Поиск сигнатур межзвездной археологии. 2010. <https://arxiv.org/abs/1001.5455>.

15. Каку М. Будущее человечества: Терраформирование Марса, межзвездные путешествия, бессмертие и наша судьба за пределами Земли. Пингвин; 2018 г.

<http://www.vlebooks.com/vleweb/product/openreader?id=none&isbn=9780141986050>.

16. Министерство здравоохранения и социальных служб США. Женское бесплодие. [https://www.hhs.gov/opa/reproductive-health/fact Sheets/female-infertility/index.html](https://www.hhs.gov/opa/reproductive-health/fact-sheets/female-infertility/index.html). Обновлено 2019.

17. Джонсон Дж., Канеко Т., Каннинг Дж., Пру Дж.К., Тилли Дж.Л. Стволовые клетки зародышевой линии и обновление фолликулов в постнатальном яичнике млекопитающих. Природа. 2004;428(6979):145-150. <http://dx.doi.org/10.1038/nature02316>. doi: 10.1038/nature02316.

18. Болкун-Филас Э., Гендель М.А. Мейоз: хромосомная основа размножения. Биология размножения. 2018;99(1):112-126.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29385397>. doi: 10.1093/biolre/loy021.

19. Уэллс Д., Хиллиер С.Г. Полярные тела: их биологическая тайна и клиническое значение. Молекулярная репродукция человека. 2011;17(5):273-274. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23443970>. doi: 10.1093/mole/gar028.

20. Хилл М. Развитие ооцитов. Сайт эмбриологии. [https://embryology.med.unsw.edu.au/embryology/index.php/Oocyte\\_Development](https://embryology.med.unsw.edu.au/embryology/index.php/Oocyte_Development). Обновлено 2020 г. По состоянию на 30 января 2020 г., .
21. Купер Т.Г., Нунан Э., фон Эккардштейн С. и соавт. Эталонные значения Всемирной организации здравоохранения для характеристик спермы человека. Обновление репродукции человека. 2010;16(3):231-245. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19934213>. doi: 10.1093/humupd/dmp048.
22. Кёршген Х., Куске М., Кармилин К. и др. Внутриклеточная активация овостацина опосредует отвердение блестящей оболочки перед оплодотворением. Молекулярная репродукция человека. 2017;23(9):607-616. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28911209>. doi: 10.1093/molhr/gax040.
23. Гупта С.К. Глава двенадцатая. Зона пеллюцида человеческого яйца Актуальные темы биологии развития. 2018;130:379-411. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0070215318300012>. doi: <https://doi.org/10.1016/bs.ctdb.2018.01.001>.
24. Sun Q. Клеточные и молекулярные механизмы, приводящие к кортикальной реакции и блоку полиспермии в яйцеклетках млекопитающих. Микроск Рес Tex. 2003;61(4):342-348. <https://doi.org/10.1002/jemt.10347>. doi: 10.1002/jemt.10347.
25. Джонс Р.Э., Лопес К.Х. Глава 9 - транспорт гамет и оплодотворение. Репродуктивная биология человека (четвертое издание). 2014: 159-173. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978012382184300009X>. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-382184-3.00009-X>.
26. Дункан Ф.Э., Кве Э.Л., Чжан Н., Файнберг Э.С., О'Халлон Т.В., Вудрафф Т.К. Цинковая искра — неорганический признак активации яйцеклетки человека. Научные отчеты. 2016;6(1):24737.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27113677>. doi: 10.1038/srep24737.

27. Ким А.М., Бернхардт М.Л., Конг Б.Я. и соавт. Цинковые искры запускаются при оплодотворении и способствуют возобновлению клеточного цикла в яйцеклетках млекопитающих. Химическая биология ACS.

2011;6(7):716-723. <http://dx.doi.org/10.1021/cb200084y>. doi: 10.1021/cb200084y.

28. Бабаев Э., Сели Э. Митохондриальная функция и репродукция ооцитов. Современное мнение в акушерстве и гинекологии.

2015;27(3):175-181. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25719756>. doi: 10.1097/GCO.0000000000000164.

29. Чжан Н., Дункан Ф.Е., Куэ Э.Л., О'Халлоран Т.В., Вудрафф Т.К. Цинковая искра, индуцированная оплодотворением, является новым биомаркером качества эмбрионов мыши и раннего развития. Научные отчеты.

2016;6(1):22772. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26987302>. doi: 10.1038/srep22772.

30. Цинковые искры контролируют воспроизведение: Томас В. О'Халлоран, доктор философии, TEDxNorthwesternU. Северо-Западный университет: ; 2012.

31. Que EL, Duncan FE, Bayer AR, et al. Цинковые искры вызывают физико-химические изменения в блестящей оболочке яйцеклетки, которые предотвращают полиспермию. Интегративная биология.

2017;9(2):135-144. <https://www.osti.gov/servlets/purl/1369059>. DOI: 10.1039/C6IB00212A.

32. Сако К., Судзуки К., Исода М. и др. Emi2 опосредует остановку мейотического MII путем конкурентного ингибиования связывания Ube2S с APC/C. Связь с природой. 2014;5(1):3667. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24770399>. doi: 10.1038/ncomms4667.

33. Сузуки Т., Йошида Н., Сузуки Э., Окуда Э., Перри АКФ. Полноценное развитие мышей путем отмены Zn<sup>2+</sup>-зависимой остановки метафазы II без высвобождения Ca<sup>2+</sup>. Девелопмент (Кембридж, Англия). 2010;137(16):2659-2669. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20591924>. doi: 10.1242/dev.049791. 34. van der Heijden, Godfried W, Dieker JW, Derijck AAHA, et al.

Асимметрия вариантов гистона H3 и метилирование лизина между отцовским и материнским хроматином ранней зиготы мыши.

Механизмы развития. 2005;122(9):1008-1022. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925477305000626>. doi: 10.1016/j.mod.2005.04.009.

35. Санс Л.А., Кота С.К., Фейл Р. Полногеномное деметилирование ДНК у млекопитающих. Биология генома. 2010;11(3):110. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20236475>. doi: 10.1186/gb-2010-11-3-110.

36. Шульц К.Н., Харрисон М.М. Механизмы, регулирующие активацию зиготического генома. Обзоры природы. Генетика. 2019;20(4):221-234. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30573849>. doi: 10.1038/s41576-018-0087-x.

37. Институт молекулярной биотехнологии. Оплодотворенные яйцеклетки запускают мониторинг потери эпигенетической памяти

сперматозоидов. Веб-сайт ScienceDaily. [www.sciencedaily.com/releases/2016/12/161201160753](http://www.sciencedaily.com/releases/2016/12/161201160753). Обновлено 2016.

38. Материнский контроль раннего эмбриогенеза у млекопитающих. .

39. Эндоканнабиноидная передача сигналов при синхронизации развития эмбриона и восприимчивости матки к имплантации. Химия и физика липидов. 2002;121(1-2):201-210. <https://search.proquest.com/docview/72803121>.

40. Джонс С.Дж.П., Чоудхури Р.Х., Аплин Д.Д. Отслеживание переноса питательных веществ через материнско-плодовый контакт человека с 4-й недели до срока. *Плацента.* 2015;36(4):372-380. [https://www.clinicalkey.es/  
playcontent/1-s2.0-S0143400415000326](https://www.clinicalkey.es/playcontent/1-s2.0-S0143400415000326). doi: 10.1016/j.placenta.2015.01.002.
41. Суоянен М. Сознательный опыт и теория квантового сознания: теории, причинность и тождество. *Э ЛОГОС.* 2019;26(2):14-34. doi: 10.18267/je-logos.465.
42. Марк Дж.Т., Марион Б.Б., Хоффман Д.Д. Естественный отбор и достоверные представления. *Журнал теоретической биологии.* 2010;266(4):504-515. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtbi.2010.07.020>. doi: 10.1016/j.jtbi.2010.07.020.
43. МакНью Д. Эволюционный аргумент против реальности. Веб-сайт журнала Quanta. [https://www.quantamagazine.org/the evolution-  
argument-against-reality-20160421/](https://www.quantamagazine.org/the-evolutionary-argument-against-reality-20160421/). Обновлено 2016.
44. Видимый свет: исследование, открывающее глаза на NNSA. Веб-сайт Национального управления ядерной безопасности. [https://www.energy.gov/nnsa/articles/visible-light-eye-  
opening research-nnsa](https://www.energy.gov/nnsa/articles/visible-light-eye-opening-research-nnsa). Обновлено 2018.
- [PubMed] 45. Хоффман Д.Д. Визуальный интеллект. Нью-Йорк: Нортон; 1998.
46. Барон-Коэн С., Вайк М.А., Бинни С. Слышание слов и видение цветов: экспериментальное исследование случая синестезии. Восприятие. 1987;16(6):761-767. [https://  
journals.sagepub.com/doi/full/10.1068/p160761](https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1068/p160761). doi: 10.1068/p160761.
47. Синестезия: распространенность атипичных кросс-модальных переживаний. Восприятие. 2006;35(8):1024-1033. [https://  
search.proquest.com/docview/69022132](https://search.proquest.com/docview/69022132).

48. Барон-Коэн С., Джонсон Д., Ашер Дж. и др. Синестезия чаще встречается при аутизме? Молекулярный аутизм. 2013;4(1):40. <https://www.narcis.nl/publication/RecordID/oai:repository.ubn.ru.nl:2066%2F122898>. doi: 10.1186/2040-2392-4-40.
49. Общество аутистов. Что такое синдром Аспергера? . <https://www.autism-society.org/what-is/aspergers-syndrome/>. Обновлено 2020.
50. Знаменит аутизмом. Веб-сайт сети сообщества аутистов. <https://www.autismcommunity.org.au/famous---with-autism.html>. Обновлено 2013.
51. Томас Дж. Палмери, Рэндольф Блейк, Рене Маруа, Марси А. Фланери, Уильям Уэтселл. Перцептивная реальность синестетических цветов. Труды Национальной академии наук Соединенных Штатов Америки. 2002;99(6):4127-4131. <https://www.jstor.org/stable/3058262>. doi: 10.1073/pnas.022049399.
52. Хоффман Д. Какая научная концепция улучшит когнитивный инструментарий каждого? <https://www.edge.org/подробности ответа/10495>. Обновлено 2011.
53. Фрэнк Трикслер. Квантовое туннелирование к происхождению и эволюции жизни. Современная органическая химия. 2013;17(16):1758-1770. [http://www.eurekaselect.com/openurl/content.php?genre=article&i\\_ssn=1385-2728&volume=17&issue=16&spage=1758](http://www.eurekaselect.com/openurl/content.php?genre=article&i_ssn=1385-2728&volume=17&issue=16&spage=1758). doi: 10.2174/13852728113179990083.
54. Брукс Дж.К. Квантовые эффекты в биологии: золотое правило ферментов, обоняния, фотосинтеза и магнитодетекции. Труды. Математические, физические и технические науки. 2017;473(2201):20160822. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28588400>. doi: 10.1098/rspa.2016.0822.

55. Klinman JP, Kohen A. Водородное туннелирование связывает динамику белков с ферментативным катализом. Ежегодный обзор биохимии. 2013;82(1):471-496. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23746260>. doi: 10.1146/annurev-biochem-051710-133623.
56. Клинман Дж.П. Интегрированная модель ферментативного катализа возникает в результате изучения туннелирования водорода. Письма по химической физике. 2009;471(4):179-193. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0009261409000505>. doi: 10.1016/j.cplett.2009.01.038.
57. Шриваастава Р. Роль переноса протона в мутациях. Границы в химии. 2019;7:536. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31497591>. doi: 10.3389/fchem.2019.00536.
58. Asogwa C. Квантовая биология: Можем ли мы объяснить обоняние с помощью квантового явления? . 2019. <https://arxiv.org/abs/1911.02529>.
59. Марэ А., Адамс Б., Рингсмут А.К. и др. Будущее квантовой биологии. Журнал Королевского общества, Интерфейс. 2018;15(148):20180640. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30429265>. doi: 10.1098/rsif.2018.0640.
60. Розен Н., Подольский Б., Эйнштейн А. Можно ли считать квантово-механическое описание физической реальности полным? . 1935 год. [PubMed]
61. Schmied R, Bancal J, Allard B, et al. Корреляции Белла в конденсате Бозе-Эйнштейна. Наука (Нью-Йорк, штат Нью-Йорк). 2016;352(6284):441–444. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27102479>. doi: 10.1126/science.aad8665.
62. Кай Дж., Геррески Г.Г., Бригель Х.Дж. Квантовый контроль и запутанность в химическом компасе. Физические обзорные письма.

2010;104(22):220502.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20867156>. doi:  
10.1103/PhysRevLett.104.220502.

63. Ритц Т., Талау П., Филлипс Дж. Б., Вилчко В., Вилчко Р.

Резонансные эффекты указывают на механизм пар радикалов для птичьего магнитного компаса. Природа.

2004;429(6988):177-180. <http://dx.doi.org/10.1038/nature02534>. doi: 10.1038/nature02534

64. Хэмиш Г. Хискок, Сюзанна Уорстер, Дэниел Р. Каттниг и др.

Квантовая стрелка птичьего магнитного компаса.

Труды Национальной академии наук Соединенных Штатов Америки.

2016;113(17):4634-4639. <https://www.jstor.org/stable/26469401>.

doi: 10.1073/pnas.1600341113.

65. Флеминг Г.Р., Скоулз Г.Д., Ченг Ю. Квантовые эффекты в биологии. Процедра Химия. 2011;3(1):38-57. <http://dx.doi.org/10.1016/j.proche.2011.08.011>. doi: 10.1016/j.proche.2011.08.011.

66. Флеминг Г.Р., Энгель Г.С., Ченг Ю. и др. Доказательства волнообразного переноса энергии через квантовую когерентность в фотосинтетических системах. Природа.

2007;446(7137):782-786. <http://dx.doi.org/10.1038/nature05678>. doi: 10.1038/nature05678

67. Фишер МРА. Квантовое познание: возможность обработки ядерными спинами в мозгу. Анналы физики. 2015;362:593-602. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003491615003243>. doi:

10.1016/j.aop.2015.08.020.

68. Редакторы Британской энциклопедии. Бинарный код.

<https://www.britannica.com/technology/binary-code>. Обновлено 2020.

69. Суэйн М.Р., Хеммедингер Д. Компьютер. Веб-сайт Британской энциклопедии. <https://www.britannica.com/technology/computer>. Обновлено 2019.
70. Гибни Э. Привет, квантовый мир! Google публикует знаменательное заявление о квантовом превосходстве. Природа. 2019;574(7779):461-462. doi: 10.1038/d41586-019-03213-z.
71. Хамерофф Стюарт. Квантовые вычисления в микротрубочках мозга? модель сознания Пенроуза-Хамероффа «Orch OR» .  
Философские труды Лондонского королевского общества. Серия А:  
Математические, физические и технические науки.  
1998;356(1743):1869-1896. <http://rsta.royalsocietypublishing.org/content/356/1743/1869.abstr> акт. doi: 10.1098/rsta.1998.0254.
72. Feuillet L, Dr, Dufour H, PhD, Pelletier J, PhD. Мозг белого воротничка. Ланцет, Т. 2007;370(9583):262. <https://www.clinicalkey.es/playcontent/1-s2.0-S0140673607611271>. doi: 10.1016/S0140-6736(07)61127-1.
73. Мегидиш Э., Халеви А., Шахам Т., Двир Т., Доврат Л., Айзенберг Х.С. Перепутывание между фотонами, которые никогда не существовали. Физические обзорные письма. 2013;110(21):210403.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23745845>. doi: 10.1103/PhysRevLett.110.210403.
74. Сасскинд Л. Копенгаген против Эверетта, телепортация и ЭПР=ЭПР. успехи в физике. 2016;64(6-7):551-564. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/prop.201600036>. doi: 10.1002/prop.201600036.
75. Weingarten CP, Doraiswamy PM, Fisher MPA. Новый взгляд на нейронную обработку: квантовое познание. Границы нейробиологии человека. 2016;10:541.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27833543>. два:  
10.3389/fnhum.2016.00541.

76. Нав Р. Спин электрона. Сайт Университета штата Джорджия.  
<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/spin.html>. Обновлено  
2005 года.

77. Предсказание ядерного спина. Вопросы и ответы на сайте МРТ.  
<http://mriquestions.com/predict-nuclear-spin-i.html>. Обновлено 2019.

78. Физический факультет Брауновского университета.  
Квантовая обработка в мозгу? . Университет Брауна; ; 2019.  
79. Игроk ТС, Хор П.Дж. Кубиты Познера: спиновая динамика  
запутанных молекул Ca9(PO4)6 и их роль в нейронной  
обработке. Журнал Королевского общества, Интерфейс. 2018;15(147).  
<https://search.proquest.com/docview/2127947340>. doi: 10.1098/rsif.2018.0494.

80. Лейн Н., Мартин В. Энергетика сложности генома.  
Природа. 2010;467(7318):929-934.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20962839>. doi:  
10.1038/nature09486.

81. Нанн А.В.В., Гай Г.В., Белл Д.Д. Квантовая митохондрия и  
оптимальное здоровье. Труды биохимического общества.  
2016;44(4):1101-1110.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27528758>. DOI:  
10.1042/BST20160096.

82. Сингх Б., Модика-Наполитано Дж.С., Сингх К.К. Определение  
момиома: Беспорядочная передача информации  
мобильными митохондриями и митохондриальным геномом.  
Семинары по биологии рака. 2017;47:1-17. <https://www.clinicalkey.es/playcontent/1-s2.0-S1044579X1730127X>. doi:  
10.1016/j.semancer.2017.05.004.

83. Viollet B, Kim J, Guan K, Kundu M. AMPK и mTOR регулируют аутофагию посредством прямого фосфорилирования Ulk1. Природа клеточной биологии. 2011;13(2):132-141.  
<http://dx.doi.org/10.1038/ncb2152>. doi: 10.1038/ncb2152.
84. Frezza C. Митохондриальные метаболиты: секретные сигнальные молекулы. Интерфейс Фокус. 2017;7(2):20160100. <https://search.proquest.com/docview/1884890892>. doi: 10.1098/rsfs.2016.0100.
85. Риццуто Р., Де Стефани Д., Рафаэлло А., Маммукари К. Митохондрии как сенсоры и регуляторы передачи сигналов кальция. Обзоры природы. Молекулярно-клеточная биология. 2012;13(9):566-578. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22850819>. DOI: 10.1038/nrm3412.
86. Феттерман Дж.Л., Баллинджер С.В. Митохондриальная генетика регулирует экспрессию ядерных генов посредством метаболитов. Труды Национальной академии наук Соединенных Штатов Америки. 2019;116(32):15763-15765. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31308238>. doi: 10.1073/pnas.1909996116.
87. Matzinger P, Seong S. Гидрофобность: древний молекулярный паттерн, связанный с повреждением, который инициирует врожденные иммунные реакции. Обзоры природы Иммунология. 2004;4(6):469-478. <http://dx.doi.org/10.1038/nri1372>. doi: 10.1038/nri1372.
88. Zhu X, Qiao H, Du F, et al. Количественная визуализация расхода энергии в мозге человека. Нейроизображение. 2012;60(4):2107-2117. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053811912001905>. doi: 10.1016/j.neuroimage.2012.02.013.
89. Найлен К., Веласкес Дж.Л.П., Сайед В., Гибсон К.М., Бернхэм В.М., Сnid О.К. Влияние кетогенной диеты на концентрацию АТФ и количество митохондрий гиппокампа в Aldh5a1 -/-

- мыши. ВВА - Общие предметы. 2009;1790(3):208-212. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbagen.2008.12.005>. doi: 10.1016/j.bbagen.2008.12.005.
90. Кроуфорд М.А., Блум М., Бродхерст С.Л. и соавт. Доказательства уникальной функции DHA в ходе эволюции мозга современных гоминидов. *Oléagineux, Corps gras, липиды*. 2004;11(1):30-37. [https://www.openaire.eu/search/publication?articleId=doajarticles:\\_d441b6b6c604c42bbac4300f2af9b28f](https://www.openaire.eu/search/publication?articleId=doajarticles:_d441b6b6c604c42bbac4300f2af9b28f). doi: 10.1051/ocl.2004.0030.
91. Клара Китайка, Эндрю Дж. Синклер, Ричард С. Вайзингер и др. Влияние пищевых полиненасыщенных жирных кислот омега-3 на экспрессию генов в головном мозге. Труды Национальной академии наук Соединенных Штатов Америки. 2004;101(30):10931-10936. <https://www.jstor.org/stable/3372830>. doi: 10.1073/pnas.0402342101.
92. Греко Дж.А., Остерман Дж.Е., Белшем Д.Д. Дифференциальные эффекты омега-3 жирных кислот, докозагексаеновой кислоты и пальмитата на циркадный профиль транскрипции часовых генов в иммортализованных нейронах гипоталамуса. Американский журнал физиологии. Регуляторная, интегративная и сравнительная физиология. 2014;307(8):R1049-R1060. <https://www.narcis.nl/publication/RecordID/oai:pure.amc.nl:publications%2Fceb59944-b1a7-4d2c-afda-1dd24d5fd0c4>. doi: 10.1152/ajpregu.00100.2014.
93. Кроуфорд М., Табет М., Ван Ю. Введение в теорию роли π-электронов докозагексаеновой кислоты в функции мозга. ОКЛ. 2018;25(4):A402. doi: 10.1051/ocl/2018010.
94. Herzog ED, Hermanstyne T, Smyllie NJ, Hastings MH. Суточная регуляция супрахиазматического ядра (SCN)

часовой механизм: Взаимодействие между клеточно-автономными и цепными механизмами. Перспективы Колд-Спринг-Харбор в биологии.

2017;9(1):a027706. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28049647>. doi: 10.1101/cshperspect.a027706.

95. Лоури П.Л., Такахashi Дж.С. Генетика циркадных ритмов у модельных организмов млекопитающих. В: Успехи генетики. Том 74. США: Elsevier Science & Technology; 2011: 175-230. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-387690-4.00006-4>.  
[10.1016/B978-0-12-387690-4.00006-4](http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-387690-4.00006-4).

96. Панда С., Лин Дж. Д., Ма Д. Временная оркестровка циркадного ритма аутофагии с помощью C/EBPβ. Журнал EMBO. 2011;30(22):4642-4651.

<http://dx.doi.org/10.1038/emboj.2011.322>. doi: 10.1038/emboj.2011.322.

97. Молодой А.Р. Хромофоры в коже человека. Физика в медицине и биологии. 1997;42(5):789-802. <http://iopscience.iop.org/0031-9155/42/5/004>. doi: 10.1088/0031-9155/42/5/004.

98. Сломински А.Т., Змиевски М.А., Скобовят С., Збитек Б., Сломински Р.М., Стекети Д.Д. Восприятие окружающей среды: Регуляция локального и глобального гомеостаза нейроэндокринной системой кожи. Успехи в анатомии, эмбриологии и клеточной биологии. 2012; 212:v, vii, 1.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22894052>. doi: 10.1007/978-3-642-19683-6\_1.

[ PubMed ] 99. Chakraborty AK, FUNASAKA Y, SLOMINSKI A, et al. УФ-свет и рецепторы МСГ. Анналы Нью-Йоркской академии наук. 1999;885(1):100-116. doi/abs/10.1111/j.1749-6632.1999.tb08668.x. doi: 10.1111/j.1749-6632.1999.tb08668.x.

100. Скобовиат С., Постлетуэйт А.Е., Сломински А.Т. Воздействие на кожу ультрафиолета В быстро активирует системные нейроэндокринные и иммунодепрессивные реакции. Фотохимия и фотобиология. 2017;93(4):1008-1015. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/php.12642>. doi: 10.1111/php.12642.
101. Цезарий Скобовиат, Джон С. Дауди, Роберт М. Сейр, Роберт С. Таки, Анджей Сломински. Гомолог кожной гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси: регуляция ультрафиолетовым излучением. Американский журнал физиологии - эндокринология и метаболизм. 2011;301(3):484-493. <http://ajpendo.physiology.org/content/301/3/E484>. doi: 10.1152/ajpendo.00217.2011.
102. Леонг С., Биглиарди П.Л., Шрирам Г., Ау В.Б., Коннолли Дж., Биглиарди Ци М. Физиологические дозы красного света вызывают высвобождение ИЛ-4 в кокультурах между кератиноцитами человека и иммунными клетками. Фотохимия и фотобиология. 2018;94(1):150-157. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/php.12817>. doi: 10.1111/php.12817.
103. Падманабхан С., Йост М., Дреннан К.Л., Элиас-Арнанц М. Новая грань витамина B12: регуляция генов фоторецепторами на основе кобаламина. Ежегодный обзор биохимии. 2017;86(1):485-514. <https://search.proquest.com/docview/1914580609>. doi: 10.1146/annurev-biochem-061516-044500.
104. Хуан Х., Хсу С., Ли Дж. Ю. Влияние узкополосной фототерапии ультрафиолетом В на ремиссию и рецидивы грибовидного микоза у больных с кожей по Фитцпатрику III-IV степени. Журнал Европейской академии дерматологии и венерологии: JEADV. 2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32040220>. doi: 10.1111/jdv.16283.

105. Harrington CR, Beswick TC, Leitenberger J, Minhajuddin A, Jacobe HT, Adinoff B. Привыкание к ультрафиолетовому излучению среди тех, кто часто загорает в помещении. Клиническая и экспериментальная дерматология. 2011;36(1):33-38.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2230.2010.03882.x>. doi: 10.1111/j.1365-2230.2010.03882.x.

106. Рем Дж. Четыре фундаментальные силы природы. Сайт space.com.

<https://www.space.com/four-fundamental-forces.html>.

Обновлено 2019.

107. Церн. Стандартная модель.

<https://home.cern/science/physics/standard-model>. Обновлено 2020.

108. Хансен Л. Сила цвета. Веб-сайт физического факультета Университета Дьюка. <http://webhome.phy.duke.edu/~kolena/modern/hansen.html>.

109. Нобелевский фонд. Нобелевская премия по физике 2013 года: частица Хиггса и происхождение массы. Веб-сайт ScienceDaily.

<https://www.sciencedaily.com/releases/2013/10/131008075834.htm>. Обновлено 2013.

110. Бергер Б. Деконструкция: Большой адронный коллайдер. . 2006.

111. Церн. США внесут 531 миллион долларов в проект ЦЕРН по созданию большого адронного коллайдера. веб-сайт [home.cern](https://home.cern/news/press-release/cern/us-contribute-531-million-cerns-large-hadron-collider-project). <https://home.cern/news/press-release/cern/us-contribute-531-million-cerns-large-hadron-collider-project>. Обновлено в 1997 году.

112. Тучминг Б. Обнаружен долгожданный распад бозона Хиггса. Природа. 2018;564(7734):46-47.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30510225>. doi: 10.1038/d41586-018-07405-x.

113. Виттен Э. Динамика теории струн в различных измерениях. Ядерная физика, секция Б. 1995;443(1):85-126.

[http://dx.doi.org/10.1016/0550-3213\(95\)00158-O](http://dx.doi.org/10.1016/0550-3213(95)00158-O). два:

10.1016/0550-3213(95)00158-O.

114. Дафф М.Дж. М-теория (ранее известная как струнная теория).

International Journal of Modern Physics A. 1996;11(32):5623-5641.

[ Бесплатная статья PMC ] [ PubMed ] 115. Чоптюк М.В., Преториус Ф. Ультрарелятивистские столкновения частиц.

Физические обзорные письма. 2010;104(11):111101.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20366461>. doi: 10.1103/PhysRevLett.104.111101.

116. Церн. Дело о мини-черных дырах. Сайт CernCourier. <https://cerncourier.com/a/the-case-for-mini-black-holes/>. Обновлено 2004 года.

117. Эйнштейн А., Розен Н. Проблема частиц в общей теории относительности. Физический обзор. 1935;48(1):73-77. doi: 10.1103/PhysRev.48.73.

118. Малдасена Дж., Сасскинд Л. Холодные горизонты для запутанных черных дыр. успехи в физике. 2013;61(9):781-811. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/prop.201300020>. doi: 10.1002/prop.201300020.

119. Церн. Дополнительные измерения, гравитоны и крошечные черные дыры. <https://home.cern/science/physics/extr-dimensions-gravitons-and-tiny-black-holes>. Обновлено 2020.

120. Эйнштейн А. Полевые уравнения гравитации. . 1915 г.  
<https://einsteinpapers.press.princeton.edu/vol6-trans/129>.

121. Эйнштейн А. К электродинамике движущихся тел. . 1905 г. [http://hermes.ffn.ub.es/luisnavarro/nuevo\\_maletin/Einstein\\_1905\\_relativity.pdf](http://hermes.ffn.ub.es/luisnavarro/nuevo_maletin/Einstein_1905_relativity.pdf).

122. Телескоп горизонта событий. Астрономы сделали первое изображение черной дыры. Сайт [eventhorizontelescope.com](http://eventhorizontelescope.com). <https://eventhorizontelescope.org/press-release-april-10-2019-astronomers-capture-first-image-black-hole>. Обновлено 2019.
123. Николай Юнес. Сказка о двух самолетах. Наука. 2010;329(5994):908–909. <https://www.jstor.org/stable/40799860>. doi: 10.1126/science.1194182.
124. Бландфорд Р.Д., Знаек Р.Л. Электромагнитное извлечение энергии из керровских черных дыр. Ежемесячные уведомления Королевского астрономического общества. 1977;179(3):433-456. doi: 10.1093/mnras/179.3.433.
125. Abbott BP, Bloemen S, Ghosh S, et al. Наблюдение гравитационных волн от слияния двойных черных дыр. Письма о физическом обзоре. 2016;116(6):061102. <https://www.narcis.nl/publication/RecordID/oai:repository.ubn.ru.nl:2066%2F155777>. doi: 10.1103/PhysRevLett.116.061102.
126. Вагонер Б.М. Геологическая шкала времени. <https://ucmp.berkeley.edu/precambrian/proterozoic.php>. Обновлено в 1996 году.
127. LIGO открывает новое окно во Вселенную, наблюдая за гравитационными волнами от сталкивающихся черных дыр. Сайт ЛИГО. <https://www.ligo.caltech.edu/page/press-release-gw150914>. Обновлено 2014.
128. Рейф Л.Р. Главное научное сообщение. Веб-сайт Массачусетского технологического института. <http://president.mit.edu/speeches-writing/major-scientific> сообщение. Обновлено 2016.
129. Лойнгер А., Шварцшильд К., Анточи С. О гравитационном поле материальной точки по теории Эйнштейна: Первые воспоминания 1916. 1916.

130. East WE, Преториус Ф. Формирование ультратрелятивистской черной дыры.  
Физические обзорные письма. 2013;110(10):101101.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23521246>. doi: 10.1103/  
PhysRevLett.110.101101.