

КАТРИНА АРЬЕ



Есть ли
РЕАЛЬНОСТЬ
за вашей спиной?



**О КВАНТОВОЙ ФИЗИКЕ
ПРОСТЫМ ЯЗЫКОМ**



МОСКВА
2024

Квантовая физика — это удивительная и таинственная наука. Всё, что связано с микромиром, кажется нам очень сложным. Микромир не поддаётся привычной логике. Как рассказать о нём понятным для всех языком? Как понять смысл законов квантовой физики, не используя формул? Перед вами, читатель, такая книга. Это живой, увлекательный рассказ об основах нашего мира. Книга наполнена забавными историями из жизни физиков, научным юмором и наглядными примерами, показывающими, как законы квантовой теории можно применять в обычной жизни. После её прочтения вы можете поменять свои представления о реальности.

Доктор психологических наук /D.S. (psychology)

Доктор экономических наук /D.S. (economics)

Профессор, PhD

Учёный секретарь «Академии социальных технологий» РФ

Алексей Ситников

ОГЛАВЛЕНИЕ

Благодарности

5

Введение

6

ЧАСТЬ 1. Загадочные кванты

13

Вы изучите основные понятия в физике; поймёте, чем квантовая физика отличается от классической; узнаете, что такое квант и как можно совершать «квантовые скачки».

ЧАСТЬ 2. Двухщелевой эксперимент и корпускулярно-волновой дуализм

45

Вы узнаете, что означает понятие «корпускулярно-волновой дуализм» и какой опыт считается самым главным в истории физики; что такое таинственный эффект наблюдателя и существует ли вообще объективная реальность. А ещё потренируетесь создавать собственную реальность.

ЧАСТЬ 3. Всё чудесатее и чудесатее...

67

Вы изучите основные понятия и законы квантовой физики; узнаете, может ли объект находиться в нескольких местах одновременно, какова вероятность заключённому оказаться за тюремной стеной и «играет ли Бог в кости». А ещё попрактикуетесь использовать в жизни понятия квантовой физики и легко сможете продемонстрировать ум и эрудицию.

ЧАСТЬ 4. Фантастические коты и где они обитают

103

Вы узнаете о коте (а точнее, кошке) Шрёдингера и о квантовом самоубийстве, о многомировой интерпретации и о том, существует ли Луна, если на неё никто не смотрит.

ЧАСТЬ 5. Системы мироустройства

125

Вы исследуете основные научные теории о том, как устроен мир и что первично — материя или сознание; разберётесь, сколько измерений существует (их гораздо больше, чем три); изучите теорию декогеренции, где физика тесно переплетается с эзотерикой; узнаете, могут ли люди видеть то, чему не дали определения, способна ли корова стать орлом и как мы создаём свой субъективный мир.

ЧАСТЬ 6. Игра в имитацию

161

Вы изучите, что такое теория симуляции, и познакомитесь с основными её доказательствами; узнаете, что общего у снежинки, береговой линии Великобритании и бронхов человека; познакомитесь с практическими способами применения теории симуляции в жизни и с понятием «квантовая карма»; научитесь применять законы квантовой кармы и совершать настоящее чудо — менять реальность вокруг себя.

Заключение

203

Список использованной литературы

207

БЛАГОДАРНОСТИ

Выражаю искреннюю благодарность студентам моей школы квантовой физики, вы для меня неиссякаемый источник вдохновения, новых идей и гордости за ваши результаты;

моей семье, ваша любовь и вера в меня бесценны: вы все истинные соавторы моей книги.

И особая признательность моим кошкам, ваше мурлыканье на моих коленях сделало написание книги таким лёгким, радостным и уютным!

ВВЕДЕНИЕ

Для чего не-физику нужна квантовая физика

Физика — КАК СЕКС: МОЖЕТ НЕ ДАВАТЬ
ПРАКТИЧЕСКИХ РЕЗУЛЬТАТОВ. НО ЭТО НЕ ПОВОД
ЕЮ НЕ ЗАНИМАТЬСЯ.

*Ричард Фейнман,
один из создателей квантовой теории*

«Ей надо рассказывать о квантовой депиляции и делать курсы о квантовом воспитании детей, а не говорить о квантовой физике», — писала обо мне в соцсетях известная коуч, квантовый психолог. И я задумалась. Ведь и в самом деле мой карьерный путь не похож на традиционный для учёного.

Вначале всё казалось predetermined — буду заниматься всю жизнь только физикой. Я родилась в Москве, вся моя семья — физики и математики. Мои первые воспоминания — о том, как бабушка рассказывает мне об образовании Вселенной (да, детские сказки мне почти не читали). Я училась в лучшей физико-математической школе Москвы (Вторая школа) и легко поступила на физический факультет МГУ. Выбрала быть физиком-ядерщиком, специализировалась на квантовой физике. Окончила университет с красным дипломом и работала на ускорителях высоких энергий. И затем всё поменялось.

Квантовая физика — это самый сложный для понимания раздел физики. Это серьёзная наука, теоретическая основа

ядерной физики. Наука, которая изучает устройство и поведение атомов, взаимодействие элементарных частиц. Благодаря открытиям в квантовой физике у нас есть атомные электростанции, лазеры, МРТ, мобильные телефоны и даже тостеры. Но не только это. Именно квантовая теория, парадоксальная и неоднозначная, заставляет учёных и философов думать об устройстве Вселенной, о влиянии сознания наблюдателя на реальность. Изучая квантовую теорию, вы обязательно встретитесь не только с физическими, но и с философскими и психологическими понятиями.

Квантовая физика меняет классические представления о реальности и до сих пор во многом остаётся непонятной для большинства.

Один из отцов-основателей квантовой физики Нильс Бор сказал: «Тот, кто не был потрясён при первом знакомстве с квантовой теорией, очевидно, просто ничего не понял».

И надо сказать, именно философская часть в квантовой физике меня интересовала больше всего. Ещё студенткой я увлечённо делилась своими мыслями со всеми окружающими, но меня мало кто понимал. Сейчас думаю, что это была профессиональная деформация. Я говорила сложными терминами, считая, что их все знают. Я думала, что все имеют представление о парадоксе Розена — Подольского, а уж о корпускулярно-волновом дуализме — тем более. «Ну не понимают, и ладно», — подумала я и продолжила свои дискуссии только с друзьями-физиками, а чаще — сама с собой.

И вот я огорошила семью, заявив, что больше не хочу заниматься наукой. У меня было чувство, что весь мир открыт и зовёт меня. Мне хотелось многое в жизни попробовать, а не сидеть только в библиотеках и лабораториях.

Я сделала неплохую карьеру в маркетинге. Много путешествовала, родила и воспитываю троих детей, танцую танго и балет, живу с семьёй в разных странах. А ещё изучала психологию, НЛП, буддизм и даже каббалу. Но чем бы я ни занималась, я никогда не забывала о квантовой физике. Её законы описывают, чем же является та реальность, в которой мы существуем.

Несколько лет назад квантовая физика опять вошла в моду, но уже в новом виде. Вслед за Нобелевскими премиями по физике, многие из которых давались за открытия в области квантовой теории, появились квантовые психологи, квантовые разборы. Повсеместно стало использоваться понятие «квантовый скачок» (я расскажу о нём позже). Сейчас многие считают квантовую физику не серьёзной наукой, а некой эзотерической теорией и утверждают, что из квантовой физики следует, будто они могут посылать свои желания в «квантовые поля» и «Вселенная» обязательно их исполнит¹.

Мне стало обидно за физику. И я начала в соцсетях объяснять, что же это такое — квантовая физика, почему она всем так интересна. За годы, которые я провела вне формальных научных институтов, я научилась говорить понятным, без научных терминов, языком. Моё первое видео, снятое для YouTube, — о нелокальности — неожиданно собрало более 200 тысяч просмотров за месяц. И я поняла: о квантовой физике точно надо рассказывать.

Вместе с теорией относительности квантовая физика описывает наш мир. Всё, что происходит во Вселенной, объясняется ими двумя. Да-да, любые другие теории всего лишь частные случаи этих двух. Теория относительности рассказывает о движении крупных тел и о больших скоростях. А квантовая физика говорит о микромире, она — своеобразный код к конструктору нашей реальности.

¹ В общем, скажите: «Как следует из квантовой физики...» — и после подставьте любое утверждение. Всё равно многие не знают, так ли это (отсюда и далее — примеч. авт.).

ВСЕ НАУКИ МОЖНО РАЗДЕЛИТЬ НА ФИЗИКУ
И КОЛЛЕКЦИОНИРОВАНИЕ МАРОК.

*Альберт Эйнштейн,
создатель теории относительности*

Недавно была решена одна сложная задача, и Нобелевскую премию по физике в 2022 году дали за доказательства неравенств Белла. Если кратко, неравенства Белла — это о том, что мы не можем точно описать все процессы, происходящие в мире. И не потому, что у нас нет формул или наши приборы несовершенны, а просто потому, что мир в основе своей непознаваем.

«Самое непостижимое в мире — это его постижимость», — писал Эйнштейн в своём знаменитом эссе в 1936 году. Как учёные создают свои теории? Ведь всё, что происходит вокруг, довольно нелогично. Очень многое мы не можем объяснить. И всё же на фоне такой путаницы с завидной регулярностью проступают законы этого мира. Солнце всегда садится на западе. Вода при кипении превращается в пар. Если рядом с вами упадёт дерево, вы услышите звук падения... Это не исключения из анархии жизни, а проблески лежащего в её основе порядка. Это и называется *физикой*.

В 1869 году Дмитрию Менделееву во сне пришла идея упорядочения химических элементов. Так появилась известная сегодня Периодическая система химических элементов — таблица Менделеева. Она показывает, что в свойствах элементов есть периодические закономерности — из хаоса вдруг появляются порядок и предсказуемость. Все известные элементы легко вписались в эту таблицу, однако в ней оставались пустые места, которые позже заполнили открытые элементы с предсказанными Менделеевым свойствами.

Наука даёт вам возможность находить порядок и правила в любых незнакомых процессах. Это и есть развитие адаптивного интеллекта — основы преуспевания в современном мире.

В этом нет ничего удивительного. Квантовая физика всеобъемлюща, она проникает во все сферы жизни. Она открыла нелокальность, принцип неопределённости, туннельный эффект и много других странных законов. Удивительно, что все они перекликаются с древними даосскими и буддистскими учениями, говорящими, что окружающий мир — это иллюзия, майя, игра божественного воображения или картина, нарисованная наблюдателем. И возможно, квантовые эффекты играют огромную роль в работе нашего сознания... В книге я расскажу об этом.

Вы узнаете основные законы квантовой физики, модели мироустройства и то, как всё это связано с философией, религией и психологией. Это ведь удивительно и интересно, не так ли?

Кроме того, по опыту учеников моих курсов знаю, что, прочитав книгу, вы перенастроите мышление, получите новые для вас инструменты решения жизненных задач, сможете делать правильный выбор в сложных ситуациях.

Если увлекаетесь эзотерикой, вам тоже будет очень полезно знание основ квантовой теории: вы найдёте много интересных для себя пересечений.

И кстати, физики очень любят шутить! Поэтому в книге много научного юмора, мемов и забавных историй, приключившихся с учёными.

В конце каждой части я разместила задания, ведь знания квантовой физики можно — и нужно! — применять в жизни. Используйте хештег **#арьекнига** в соцсетях, и будем вместе обсуждать интересные идеи.

Моя миссия — показать, что квантовая физика увлекательна, интересна и очень полезна. О ней можно рассказывать простыми словами, как и найти много параллелей с её законами в нашей жизни. Я приглашаю вас в увлекательное научное приключение!

УЧЁНЫЙ ЯЗЫК

— Папа, я хочу на завтрак кукурузные хлопья. Неужели и сегодня овсянка?

— Да. Мама выдвинула предположение, что ввиду похолодания будет полезно повысить температуру твоего тела путём поедания тобою овсянки. Кроме того, ввиду вышеупомянутых температурных условий твои связанные бабушкой перчатки и пальто с тёплой подкладкой и капюшоном, несомненно, должны быть надеты.

— Можно посыпать овсянку сахаром?

— Отсутствие сахара в сахарнице, имеющейся в нашем распоряжении, отмечалось некоторое время назад папой. Однако в настоящее время очередная доза этого вещества доставляется мамой из кухни, где оно хранится в специально приспособленном контейнере.

— Папа, я не хочу сегодня в школу. Не каждый же день туда ходить!

— Несколькими исследователями было независимо показано, что недостаток школьного образования может впоследствии отрицательно повлиять на способность индивидуума зарабатывать деньги. Кроме того, другие папы сообщали, что, в частности и в особенности, та школа, которой папа платит деньги, является очень хорошей. Другим фактором, который необходимо принимать во внимание, является относительная свобода, которой мама пользуется днём в твоё отсутствие, в силу чего у неё имеется возможность уделять внимание лишь беби и себе самой.

– Но зачем туда ходить каждый день?

– Предыдущее высказывание по данному вопросу игнорируется полностью. Создаётся впечатление, что в этот момент ты не слушал. Доводы настоящего оратора сводятся к следующему: при отсутствии преимуществ в образовании, которые обеспечиваются регулярным посещением нормальной школы, могут наблюдаться пробелы в знаниях, а этот недостаток, в свою очередь, может привести к бедствиям, проистекающим из недостаточности денежных резервов².

И так далее...

Ничего не скажешь, устрашающая беседа. Вы, конечно, можете возразить, что ни один нормальный человек так не говорит. Верно. Никто не говорит так за обеденным столом, но как только речь заходит о фотонах или генах, многие учёные автоматически переходят именно на такую тарбарщину.

² По материалам Физики продолжают шутить: сборник переводов. — М.: Мир, 1968.

ЧАСТЬ 1.

ЗАГАДОЧНЫЕ КВАНТЫ

Вы изучите основные понятия в физике; поймёте, чем квантовая физика отличается от классической; узнаете, что такое квант и как можно совершать «квантовые скачки».

Глава 1. Частицы	14
Глава 2. Волны	18
Глава 3. Взаимодействия	22
Глава 4. Поля	27
Глава 5. Постулаты классической физики.	32
Глава 6. Как устроен атом.	34
Глава 7. Что такое квант	39
Резюме и задания.	43

Глава 1. Частицы

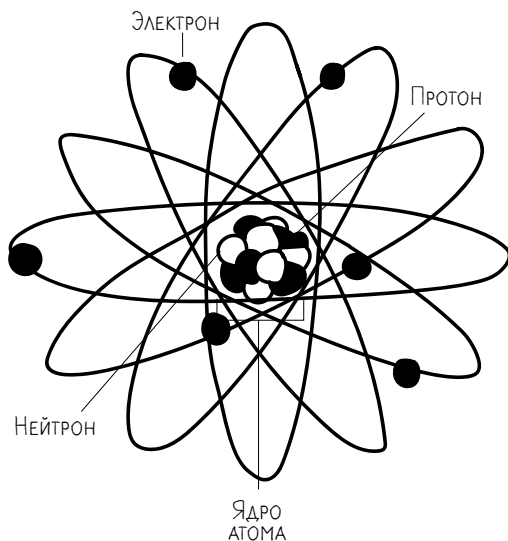
Чтобы изучать законы квантовой физики, нужно понимать её основные термины. Из этой главы вы узнаете, что такое частицы, волны и поля. Что-то вы вспомните из школьной программы, а что-то будет новым. Не пролистывайте этот материал, ведь на полученных знаниях основывается вся книга!

Что такое атом

Греческий философ *Демокрит* (460–370 гг. до н.э.) первым предположил, что существуют атомы.

АТОМ (ДР.-ГРЕЧ.) ОЗНАЧАЕТ «НЕДЕЛИМЫЙ».

Атомы — это кирпичики, из которых строится любое вещество. Во времена Демокрита атомы считались неделимыми, самыми малыми частицами, но сейчас мы знаем, что это не так. У атома есть строение.



СТРОЕНИЕ АТОМА

Атом состоит из ядра и электронов. Ядро атома тоже является делимым — оно состоит из протонов и нейтронов. У нейтронов нет заряда. У протонов положительный заряд, а у электронов — отрицательный. Обычно количество протонов и электронов в атоме одинаковое. Поэтому общий заряд атома равен нулю.

В школе вам говорили, что эти частицы (протоны, нейтроны и электроны) и есть самые малые частицы. Но это не так. Только электрон неделим, а протоны и нейтроны состоят из кварков, и по-настоящему элементарные частицы — это кварки.

КВАРКОВ СУЩЕСТВУЕТ ШЕСТЬ ТИПОВ, И У НИХ ОЧЕНЬ ЗАБАВНЫЕ НАЗВАНИЯ: СТРАННЫЙ, ОЧАРОВАННЫЙ, НИЖНИЙ, ВЕРХНИЙ, ПРЕЛЕСТНЫЙ, ИСТИННЫЙ. ДА, У ФИЗИКОВ ХОРОШЕЕ ЧУВСТВО ЮМОРА.