

Квантовый скачок

Что ждёт нас в будущем

Артем Демиденко ии



Артем Демиденко

Квантовый скачок: Что ждёт нас в будущем

<https://litres.ru/71819821>

SelfPub; 2026

Аннотация

В мире, где границы между научной фантастикой и реальностью стираются, книга "Квантовый скачок: Что ждёт нас в будущем" открывает перед читателями завораживающую панораму квантовых технологий и их неизведанных возможностей. От основ квантовой механики до квантовых компьютеров и экологических аспектов, автор глубоко и понятно погружает нас в богатый контекст квантовых явлений. Каждая глава наполняет читателя знаниями о квантовой запутанности, перспективах вычислений и секретах шифрования данных, создавая полное представление о том, как эти новшества будут трансформировать наше общество. Книга не избегает сложных вопросов этики и социальных последствий, ставя под сомнение, как квантовые технологии изменят нашу жизнь и понимание мира. Присоединяйтесь к этому информативному путешествию в мир будущего, который уже стучится в наши двери, и будьте готовы к квантовому скачку, который изменит всё! Обложка: Midjourney - Лицензия.

Содержание

Введение в концепцию квантового скачка	4
История развития квантовой теории	8
Основы квантовой механики	12
Квантовые частицы и их поведение	16
Взаимодействие материи на квантовом уровне	20
Квантовая запутанность и её значение	24
Конец ознакомительного фрагмента.	28

Артем Демиденко

Квантовый скачок: Что ждёт нас в будущем

Введение в концепцию квантового скачка

Понятие квантового скачка в первую очередь подразумевает изменение состояния системы, превышающее простое линейное развитие. В физике это описывается как переход электрона между энергетическими уровнями. Когда речь идет об аналогиях в социальных или экономических изменениях, имеется в виду, что новые технологии или идеи действительно могут вывести нас за пределы текущих возможностей. Чтобы лучше понять этот феномен, рассмотрим, как квантовый скачок может применяться в различных сферах нашей жизни – от технологий до бизнеса.

Ярким примером квантового скачка в современных технологиях является переход от аналоговых систем к цифровым. Это не просто улучшение, а полное переосмысление коммуникационных технологий, хранения и обработки данных. Когда в начале 2000-х годов облачные технологии стали

широко распространены, это изменило весь рынок информационных технологий. Вместо хранения данных на локальных серверах компании начали использовать облачные платформы, что существенно снизило затраты и повысило гибкость. Я рекомендую ознакомиться с такими платформами, как AWS и Azure, и попробовать интегрировать их в свой бизнес. Проведите тесты по миграции данных в облако и оцените, насколько эффективной окажется эта стратегическая мера в ваших бизнес-процессах.

Квантовый скачок также связан с изменениями в мышлении и восприятии. Идея о том, что мы можем изменить свои привычные модели мышления, стала популярной благодаря достижениям нейробиологии и когнитивной науки. Исследования показывают, что мозг способен на значительные изменения в структуре нейронных связей при определённых условиях. Например, практика осознанности и когнитивно-поведенческая терапия помогают людям переосмыслить свои убеждения о себе и окружающем мире. Чтобы применить это на практике, начните внедрять методики медитации в повседневную жизнь. Всего 10-15 минут в день могут преобразить ваше восприятие и способствовать появлению новых бизнес-идей или моделей.

В бизнесе подобный скачок возможен через внедрение инновационных подходов к управлению. Методология Agile, например, представляет собой качественный переход от традиционного водопадного метода к более гибким и адап-

тивными процессам. Компании, использующие Agile, могут быстрее реагировать на потребности рынка и, соответственно, быстрее достигать своих целей. Рекомендую начать с анализа процессов в вашей команде – обратите внимание на то, какие элементы можно оптимизировать. Попробуйте использовать спринты для управления задачами и оцените их продуктивность через месяц или два.

Ещё один важный аспект, связанный с квантовыми скачками, – это устойчивость и адаптивность в условиях неопределенности. Концепция VUCA (неопределенность, сложность, неопределенность) описывает, как изменения могут происходить быстро и непредсказуемо. В таких условиях успешные компании всё чаще применяют методы сценарного планирования, позволяющие предвидеть различные варианты развития событий. Этот процесс включает создание нескольких сценариев для бизнеса, что поможет лучше подготовиться к неожиданным вызовам. Начните с формирования команд и проработки возможных нестандартных ситуаций, с которыми ваша компания уже сталкивалась. Это не только подготовит вас к будущим вызовам, но и создаст культуру гибкости и готовности к изменениям в команде.

Квантовый скачок также можно заметить в междисциплинарных исследованиях. Научные открытия часто происходят на пересечении различных областей. Например, биотехнология объединяет знания из молекулярной биологии, химии и компьютерных наук для создания новых лекарств и методов

лечения. Стремитесь перенимать идеи из других областей и применять их в своей работе. Существуют множество курсов и семинаров по междисциплинарным подходам, которые могут стать отличным стартом для расширения ваших знаний и внедрения новшеств в вашу профессиональную деятельность.

В заключение, квантовый скачок – это не просто философская концепция, а реальное выражение изменений, которые могут привести к значительным достижениям. Начните с анализа собственных процессов, инвестируйте в обучение и не бойтесь делать первые шаги в новый и непривычный мир возможностей. Реальные преобразования происходят, когда мы отвергаем старые привычки и открываемся новым идеям. Каждый из нас обладает потенциалом для таких скачков – важно лишь сделать первый шаг.

История развития квантовой теории

Квантовая теория, одна из главных концепций современной физики, прошла долгий и сложный путь развития. Понимание её истории позволяет лучше осознать, как идеи, которые на первый взгляд могут показаться абсурдными, в итоге становятся основой для технологических прорывов и научных революций. В этой главе мы рассмотрим ключевые этапы формирования квантовой теории, начиная с её предшественников и заканчивая современными приложениями.

Сначала нужно упомянуть о классической физике, которая доминировала до начала XX века. Работы Исаака Ньютона создали основу механистической модели мира, в которой все процессы можно объяснить вычислениями и уравнениями. Однако в конце XIX века наука столкнулась с рядом аномалий, которые не поддавались объяснению традиционными законами. Например, эксперименты Вильгельма Вина и Макса Планка продемонстрировали, что классическая механика не может объяснить излучение черного тела, что привело к введению концепции квантования. Планк, вводя понятие квантов энергии, сделал первый шаг к революции. Это открытие помогло объяснить аномальный спектр черного тела, предложив, что энергия излучается не непрерывно, а пор-

циями – квантами, став отправной точкой для дальнейшего развития квантовой механики.

Одним из самых значительных событий в истории квантовой теории стало открытие эффекта фотоэлектронов. Альберт Эйнштейн в 1905 году, опираясь на идеи Планка, объяснил это явление тем, что свет ведет себя как поток квантов (фотонов). Этот шаг стал решающим, так как он объединил волновые и корпускулярные свойства света и стал основой для дальнейших исследований. Эйнштейн в своей работе подчеркнул, что свет имеет как волновую, так и частичную природу, что сильно повлияло на дальнейшие исследования и послужило основой для нашего понимания интерференции и дифракции.

С началом нового века возникло множество неразрешенных вопросов. Первый полный математический подход к квантовой механике предложил Вернер Гейзенберг в 1925 году с помощью своей матричной механики. Эту концепцию развил Эрвин Шрёдингер, который в 1926 году представил волновую механику. Интересно, что обе теории изначально рассматривались параллельно, но вскоре выяснили, что они описывают одно и то же явление. Применение математических моделей к физическим системам стало мощным инструментом, позволяющим предсказывать результаты экспериментов с высокой точностью.

Одно из практических применений, возникших из Шрёдингеровой волновой функции, – это теория анализа состо-

нения частиц в потенциальной яме. С помощью уравнения Шрёдингера можно выяснить, какие состояния может занимать электрон в атоме. Это полезно не только для теоретических расчетов, но и для разработки полупроводниковых материалов. Зная предпочтительные состояния, исследователи могут создавать более эффективные устройства, что важно для технологий, таких как транзисторы и светодиоды.

Следующий значимый шаг произошёл с формулировкой принципа неопределенности, предложенного Гейзенбергом. Этот принцип гласит, что невозможно одновременно точно определить координаты и импульс частицы. Это открытие произвело революцию в научной мысли, так как поставило под сомнение основные предпосылки классической физики. Исследования, основанные на неопределенности, теперь позволяют лучше понимать сложные системы, например, в биологии, где многие процессы имеют стохастическую природу. Это изменения парадигмы открыли двери не только в физику, но и в другие области науки, такие как экономическая теория и социология, где концепции неопределенности и вероятности стали центральными.

Чем больше наука погружалась в изучение квантовых явлений, тем больше появлялось практических приложений. Примером может служить квантовая криптография, использующая принципы квантовой механики для обеспечения безопасности передачи информации. Ярким примером является протокол Беннета – Брассара, который обеспечивает

аутентификацию ключа, основанную на принципах квантовой механики, что делает его неуязвимым для взлома. Этот подход применяется в современных системах защиты данных и может сыграть важную роль в обеспечении безопасности в эпоху цифровой информации.

Наконец, в последние десятилетия квантовая теория продолжает развиваться, ведя к появлению таких областей, как квантовая информатика и квантовая симуляция. Эти направления открывают новые горизонты для создания квантовых компьютеров, способных решать задачи, недоступные классическим системам. Квантовая телепортация, квантовые сети и другие концепции расширяют наши представления о возможностях обработки и передачи информации. Это требует от учёных не только глубокого понимания квантовых принципов, но и навыков их практического применения для разработки новых технологий.

Таким образом, история развития квантовой теории демонстрирует, как далеко может зайти человечество в стремлении понять природу реальности. Каждая новая концепция становится основой для новых приложений и очередного скачка в понимании физических процессов, материалов и технологий. Квантовые идеи, впервые предложенные столетия назад, уже сегодня формируют будущее общества, открывая новые горизонты, где знания и технологии сливаются воедино.

Основы квантовой механики

Квантовая механика, как основа современного понимания природы, кардинально изменила наши представления о мире на микроуровне. Чтобы оценить ее значимость, важно осознать, что квантовая механика не только объясняет поведение частиц на атомном и субатомном уровнях, но и служит основой для большинства современных технологий – от полупроводников до медицины.

Начнем с принципа суперпозиции, который является одним из основополагающих аспектов квантовой механики. Он утверждает, что квантовые частицы могут находиться в нескольких состояниях одновременно, пока не будет проведено измерение. Ярким примером служит знаменитый эксперимент с котом Шрёдингера. В этом мысленном эксперименте кот находится в состоянии суперпозиции – он одновременно жив и мертв, пока не откроется ящик, в котором он находится. Принцип суперпозиции находит практическое применение в современных квантовых компьютерах, где информация кодируется в кубитах. Благодаря суперпозиции кубиты могут представлять 0 и 1 одновременно, что значительно увеличивает вычислительную мощность по сравнению с обычными битами.

Другим важным элементом квантовой механики является принцип неопределенности Гейзенберга. Он утверждает,

что невозможно одновременно точно измерить положение и импульс частицы. Этот принцип имеет серьезные последствия для нашего понимания мира: например, если мы точно определим положение электрона в атоме, мы потеряем информацию о его скорости и направлении движения. Эта неопределенность не просто ограничение методами измерения, а фундаментальная черта природы, что вызывает философские и научные обсуждения о сути реальности.

Квантовая запутанность – еще один ключевой аспект, позволяющий частицам взаимодействовать друг с другом на расстоянии без передачи информации между ними. Это явление было подтверждено множеством экспериментов, среди которых стоит отметить работы Альберта Эйнштейна, который, несмотря на свою приверженность к детерминизму, назвал это "жутким действием на расстоянии". Запутанность открывает возможности, которые превосходят законы классической физики, и используется для передачи информации в квантовых сетях, где безопасность данных обеспечивается именно благодаря этому эффекту.

На практике принципы квантовой механики находят применение в квантовых технологиях. Например, квантовая криптография, использующая принципы запутанности и суперпозиции, предлагает надежные методы передачи информации, которые невозможно перехватить без обнаружения. Программные платформы, такие как Qiskit от IBM, позволяют применять квантовые алгоритмы и создавать собствен-

ные квантовые приложения или проводить симуляции, что открывает доступ к исследованию новых квантовых материалов и систем.

Для тех, кто хочет глубже изучить квантовую механику, рекомендую начать с изучения вычислений в квантовых системах. Например, алгоритм Шора, разработанный для разложения больших чисел на множители, демонстрирует, как квантовая механика может обойти традиционные алгоритмы. Практические навыки можно приобрести через игры и симуляции, доступные на большинстве онлайн-платформ для обучения программированию и квантовым вычислениям. Учебные курсы, такие как "Квантовые вычисления для всех", помогут вам вписаться в это быстро развивающееся поле и применить свои знания на практике.

Важно помнить, что по мере того как мы продолжаем исследовать и расширять наше понимание квантовых механизмов, мы находим все более глубокие связи между микро- и макромиром. Это ведет к новому восприятию технологий, которые мы считаем привычными. Например, в фотографии чипы, основанные на квантовых эффектах, позволяют создавать более чувствительные сенсоры, что улучшает качество изображений и расширяет возможности в медицине и зоологии.

Таким образом, основы квантовой механики открывают перед нами безграничные возможности. Мысли о суперпозиции, запутанности и неопределенности подчеркивают, что

наше понимание Вселенной все еще находится на стадии изучения, а квантовый скачок в будущем может стать не просто метафорой, а реальной возможностью для изменения нашего мира. Это приведет не только к прогрессу в технологиях, но и к изменению нашего восприятия действительности, что сделает нас более готовыми к вызовам будущего, которые сегодня могут казаться невозможными.

Квантовые частицы и их поведение

Квантовые частицы – это основы материального мира, и их поведение открывает ключ к пониманию сложных явлений в квантовой механике. Классическая физика со своими интуитивными представлениями о материи и взаимодействии значительно уступает тому, что раскрывает нам квантовая механика. В этой главе мы подробно рассмотрим основные характеристики квантовых частиц и способы их взаимодействия, что поможет лучше понять их уникальное поведение и роль в современном мире.

Первый и наиболее очевидный аспект квантовых частиц – это их дискретность. В отличие от непрерывного поведения классических объектов, квантовые частицы существуют в определённых состояниях с фиксированными энергиями. Эта дискретизация приводит к явлению квантовых уровней, где частицы могут находиться только в конкретных состояниях, например, электроны в атомах. Яркий пример – это модель Бора для атома водорода, где электроны движутся по орбитам, соответствующим определённым энергоуровням. Принципиальные соотношения между этими уровнями формируют различные спектры излучения и необходимы для понимания, скажем, спектроскопии.

Вторым важным аспектом является волновая природа частиц. Вместо того чтобы рассматривать их как классиче-

ские шарики, квантовая механика описывает частицы как волновые функции, показывающие вероятность нахождения частицы в определённой позиции и состоянии. Принцип неопределённости Гейзенберга акцентирует внимание на том, что невозможно одновременно точно знать и положение, и импульс частицы. Этот факт имеет глубокие последствия для метафизики, вызывая необходимость пересмотреть классические идеи причинности и детерминизма. На практике это открывает двери для разработки квантовых технологий, таких как квантовые компьютеры, использующие явление суперпозиции, при котором кубиты могут находиться в состоянии 0, 1 или их суперпозиции.

Следующий важный аспект – это запутанность. Квантовые частицы могут находиться в состоянии, когда одна часть зависит от состояния другой, независимо от расстояния между ними. Это явление было подтверждено в экспериментах, проведённых с использованием различных методов, включая тесты на парадоксы и эксперименты с бозонами и фермионами. Так что это значит для нас? Применение квантовой запутанности в коммуникациях и вычислениях является одним из самых перспективных направлений, включая квантовые сети, которые обещают изменить способы передачи информации.

Квантовые частицы также имеют уникальные свойства, которые вызывают интерес в материаловедении. Например, квантовые точки – это полупроводниковые нанобъекты, об-

ладающие размерно-зависимыми оптическими и электронными свойствами, что делает их идеальными кандидатами для применения в светодиодных технологиях и фотонике. Разработка и синтез таких наночастиц требуют точного контроля условий, а современные методы, такие как легирование или осаждение из паровой фазы, позволяют создавать устойчивые и контролируемые материалы.

Существует и практическое применение взаимодействия и поведения квантовых частиц. Например, многие эксперименты в области квантовых технологий требуют манипуляций с одной или несколькими парами частиц, что требует высокой точности в контроле и измерениях. Использование методов лазерной охоты позволяет достигать необходимой статистической достоверности и точности в экспериментах. Примеры таких исследований включают лазерное охлаждение захваченных атомов и квантовые манипуляции, которые в долгосрочной перспективе могут значительно улучшить производительность квантовых вычислений.

Изучение квантовых частиц и их поведения неразрывно связано с развитием новых технологий. Как мы уже упоминали, лазерные системы играют ключевую роль в манипуляциях с квантовыми состояниями. Практическое применение таких технологий, как соединение и разделение квантовых состояний, находит всё более широкое применение в квантовом интернете и системах шифрования данных. Понимание процессов взаимодействия и манипуляции квантовыми

частицами является важным требованием как для исследователей, так и для инженеров.

В заключение, важно отметить, что поведение квантовых частиц не только описывает фундаментальные законы природы, но и открывает новые горизонты в науке и технике. От дискретности уровней до запутанности и волновой природы – каждый аспект ведёт к новым возможностям, которые могут определить наше будущее. С углублённым пониманием этих принципов мы приближаемся к реализации теоретических концепций, превращая квантовую физику в технологию, способную изменить облик нашего мира.

Взаимодействие материи на квантовом уровне

Взаимодействие квантовых частиц – это одна из ключевых тем квантовой механики и основа нашего понимания природы. Оно происходит на том уровне, где классическая физика перестает действовать, и появляются уникальные эффекты, открывающие множество возможностей для применения в самых различных сферах. В этой главе мы рассмотрим основные механизмы взаимодействия материи на квантовом уровне, а также приведем примеры и практические рекомендации по их использованию.

Первый тип взаимодействия, который важно обсудить, – электромагнитное взаимодействие. Это одно из четырех основных взаимодействий в природе и проявляется в виде притяжения и отталкивания зарядов. Классическим примером является закон Кулона, описывающий силу взаимодействия между заряженными частицами. Однако в квантовой механике это взаимодействие оказывается гораздо более сложным. Принцип, утверждающий, что обмен квантами света – фотонами и электромагнитными полями – позволяет частицам взаимодействовать без непосредственного контакта, объясняет такие явления, как притяжение между электроном и ядром атома, что обеспечивает стабильность атомных

структур.

Следующий важный аспект – сильное и слабое взаимодействия, два других из известных четырех взаимодействий. Сильное взаимодействие отвечает за связывание кварков внутри протонов и нейтронов и удержание атомных ядер вместе. Оно проявляется в таких явлениях, как ядерная синтез и распад. Слабое взаимодействие, в свою очередь, играет ключевую роль в радиоактивном распаде и взаимодействии элементарных частиц. Эти два взаимодействия действуют на значительно меньших масштабах и являются основой для многих современных технологий, таких как ядерная энергетика и медицинская визуализация.

Третий важный аспект – квантовая запутанность. Этот феномен описывает состояние двух или более частиц, когда изменение состояния одной из них мгновенно отражается на другой, независимо от расстояния между ними. Квантовая запутанность открывает обширные возможности в области квантовой информатики и защитных систем. Например, концепция квантовой криптографии использует запутанные частицы для создания защищенных каналов передачи информации. Применение этой технологии в банковском деле и защите личных данных является практическим отражением квантовой запутанности.

Следующий аспект – случайные колебания и неопределенность, которые неотъемлемы для квантового мира. Принцип неопределенности Гейзенберга, который утверждает,

что невозможно одновременно точно измерить положение и импульс частицы, предлагает новый взгляд на взаимодействие материи. Это приводит к пониманию, что поведение частиц носит вероятностный характер, который следует учитывать при моделировании их взаимодействий. На практике это означает необходимость разработки новых методов и алгоритмов для предсказания поведения квантовых систем, что особенно актуально в области создания квантовых компьютеров.

Квантовые взаимодействия также имеют огромное значение для разработки новых материалов. Квантово-механические свойства позволяют создавать сверхпроводники, материалы с нулевым электрическим сопротивлением, и квантовые точки, которые используются в телевизионных экранах с высокой разрешающей способностью. Эти материалы основаны на специфическом поведении электронов при низких температурах, что открывает возможности для создания более эффективных и мощных технологий.

В завершение обсуждения взаимодействия материи на квантовом уровне стоит отметить, что понимание этих взаимодействий не только углубляет наши знания о физическом мире, но и открывает новые горизонты для научного и технологического прогресса. Использование эффектов квантовой механики в таких областях, как информатика, энергетика и материаловедение, показывает, что дальнейшие исследования могут привести к новым открытиям, изменяющим наше

представление о возможностях науки и технологии. Практические рекомендации включают продолжение инвестиций в исследование квантовых технологий, обращение к междисциплинарным подходам и внедрение этих знаний в образовательные программы для подготовки нового поколения ученых и специалистов.

Квантовая запутанность и её значение

Квантовая запутанность – одно из самых загадочных и в то же время значительных явлений в квантовой механике. Это явление означает, что два или более квантовых объекта могут находиться в таком состоянии, при котором свойства одного объекта мгновенно влияют на свойства другого, даже если между ними большое расстояние. Запутанность открывает новые горизонты для технологий и многообещающих направлений исследований. Понимание её принципов будет полезно не только физикам, но и специалистам самых разных областей.

Начнем с объяснения концепции квантовой запутанности. В контексте двух запутанных частиц их состояния описываются не отдельно, а как единое целое. Это значит, что если мы измеряем одну из частиц, характеристики другой определяются моментально, независимо от расстояния между ними. Классический пример – пара квантовых битов (кубитов), которые находятся в состоянии запутанности. Если мы измерим состояние одного кубита и узнаем, что он 0, то состояние другого кубита, находящегося на другом конце Вселенной, станет 1 или наоборот. Это мгновенное «взаимодействие» между запутанными частицами бросает вызов

нашему пониманию пространственной связи и времени.

Лучший способ проиллюстрировать запутанность – провести эксперимент, известный как параллельные измерения. Рассмотрим систему из двух запутанных фотонов, которые обмениваются информацией. С помощью поляризаторов мы можем направлять фотон в разные стороны, и каждый из поляризаторов можно настроить по-разному. Когда мы измеряем один фотон, мы можем точно предсказать результат измерения второго. Эти результаты не будут известны до момента измерения, что делает саму квантовую запутанность такой интригующей и полезной для технологий, таких как квантовые вычисления и квантовая криптография.

Применение запутанности в квантовых вычислениях открывает новые горизонты в повышении вычислительной мощности. Например, алгоритм Шора, предназначенный для разложения больших чисел на простые множители, использует запутанные кубиты для решения задач, которые традиционным компьютерам потребовались бы тысячи лет. Использование запутанных состояний позволяет создать мультизадачные вычисления, что делает квантовые системы значительно более эффективными, чем их классические аналоги. Чтобы ускорить внедрение этой технологии, разработчики могут воспользоваться интерфейсами программирования на основе квантового программирования, такими как Qiskit, которые позволяют экспериментировать с запутанностью без глубоких теоретических знаний о

квантовой механике.

Еще одной областью применения запутанности является квантовая криптография. Системы, основанные на квантовой запутанности, такие как BB84, предлагают высокий уровень безопасности при передаче информации. Основываясь на принципе, что любое вмешательство в систему, использующую запутанные состояния, вызывает изменения в алгоритме и сообщениях, такие системы обеспечивают защиту от прослушивания и взлома. Компании и организации, работающие с конфиденциальной информацией, могут полностью адаптировать сетевые технологии, обеспечивающие безопасный обмен данными и защиту от кибератак.

Изучение квантовой запутанности не ограничивается только практическим применением; оно также поднимает важные философские и этические вопросы. Понимание запутанности заставляет нас пересматривать традиционные идеи о причинности и пространственной удаленности. Например, исследования показывают, что связь между запутанными частицами не подчиняется привычным законам физики, что создаёт новые вызовы для интерпретации нашей реальности. Обсуждение этих вопросов на конференциях и в научных публикациях может расширить кругозор и углубить понимание квантовой механики.

Чтобы лучше понять квантовую запутанность, полезно рассмотреть методы её изучения. Научные эксперименты, такие как тесты Белла, направленные на проверку свойств

запутанных состояний, дают возможность глубже понять этот феномен. В зависимости от ваших интересов, вы также можете обратиться к популярным учебным курсам или онлайн-ресурсам, чтобы узнать о методах экспериментов и подходах к квантовой механике. Многие университеты предлагают открытые лекции и курсы, которые помогают не только изучить требования современного научного подхода, но и осознать его влияние на общество в целом.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.