



*Валерий Жиглов*

На чём базируются  
фундаментальные основы  
квантовой физики

**Валерий И. Жиглов**  
**На чём базируются**  
**фундаментальные основы**  
**квантовой физики**

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=71039584](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=71039584)*

*ISBN 9785006449220*

**Аннотация**

В этой монографии мы рассмотрели фундаментальные основы квантовой физики, которые базируются на сложных и глубоких концепциях. Мы обсудили некоторые перспективные направления развития квантовой физики. Одним из таких направлений является модель дискретного пространства-времени, состоящего из эфирных мембран. Эта модель представляет собой новый и интересный подход к пониманию фундаментальных основ квантовой физики и может стимулировать новые исследования в этой области.

# Содержание

От автора	5
Введение	7
Глава 1. Обзор существующих теорий о фундаментальных основах квантовой физики	15
Глава 2. Модель дискретного пространства- времени из двумерных квантовых мембран	27
Глава 3. Объяснение фундаментальных констант и квантовых величин на основе модели	38
Глава 4. Экспериментальная проверка модели	51
Конец ознакомительного фрагмента.	52

# На чём базируются фундаментальные основы квантовой физики

**Валерий Жиглов**

© Валерий Жиглов, 2024

ISBN 978-5-0064-4922-0

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

*«Модель дискретного пространства-времени, состоящего из эфирных мембран, является новым и перспективным направлением в физике. Несмотря на нерешенные проблемы и открытые вопросы, модель имеет большой потенциал для решения фундаментальных задач современной физики и может стимулировать новые исследования в различных областях науки»*

# От автора

Квантовая физика – это удивительная область науки, которая изучает поведение мельчайших частиц материи и энергии. Она открывает перед нами мир, полный загадок и парадоксов, которые заставляют нас задуматься о том, как устроен наш мир.

Несмотря на свой огромный успех, квантовая физика также ставит перед нами ряд сложных и парадоксальных вопросов. Эти парадоксы, неразрешимые в рамках существующей квантовой теории, указывают на то, что наше понимание фундаментальных основ квантовой физики неполно.

В данной монографии мы исследуем гипотезу о дискретном пространстве-времени, которое состоит из двумерных квантовых эфирных мембран с просветами, в которых формируется трехмерная физическая материя. Мы надеемся, что эта модель поможет нам лучше понять фундаментальные основы квантовой физики и найти ответы на некоторые из самых сложных вопросов, стоящих перед современной наукой.

Мы приглашаем вас присоединиться к нашему путешествию в мир квантовой физики. Вместе мы попытаемся разгадать тайны этого удивительного мира и узнать больше о его фундаментальных основах. Мы надеемся, что эта монография станет ключом к новым открытиям и пониманию того,

как устроена наша Вселенная.

# Введение

## 1. Актуальность исследования

1.1. Обзор современного состояния квантовой физики и ее парадоксов.

Квантовая физика, родившаяся в начале XX века, произвела революцию в нашем понимании материи и энергии, став основой для многих современных технологий. Она описывает мир на атомном и субатомном уровнях, где действуют законы, совершенно отличные от классической физики. Квантовая физика позволила нам понять природу света, электронов, атомов, а также объяснить явления, которые ранее казались необъяснимыми, такие как фотоэффект и спектры излучения атомов.

Однако, несмотря на свой огромный успех, квантовая физика также ставит перед нами ряд сложных и парадоксальных вопросов. Среди них можно выделить:

\* Проблема интерпретации квантовой механики: Существует множество интерпретаций квантовой механики, каждая из которых пытается объяснить необычные явления, такие как суперпозиция и квантовое запутывание.

\* Проблема квантования гравитации: Как объединить квантовую механику с теорией относительности Эйнштейна, описывающей гравитацию?

\* Проблема измерения: Как акт измерения влияет на квантовую систему и каким образом возникает коллапс волновой функции?

\* Проблема сознания: Какова роль сознания в квантовой физике, и как оно влияет на процесс измерения?

Эти парадоксы, неразрешимые в рамках существующей квантовой теории, указывают на то, что наше понимание фундаментальных основ квантовой физики неполно.

## 1.2. Необходимость поиска новых подходов к пониманию фундаментальных основ квантовой теории.

В связи с наличием этих проблем, необходимость поиска новых подходов к пониманию фундаментальных основ квантовой теории становится всё более актуальной. Существующие модели, основанные на концепции непрерывного пространства-времени, не могут дать исчерпывающее объяснение всем явлениям, наблюдаемым в квантовом мире.

## 1.3. Краткий обзор альтернативных теорий и гипотез.

В последние десятилетия появилось множество альтерна-

тивных теорий и гипотез, которые пытаются решить парадоксы квантовой физики и предложить новое понимание ее фундаментальных основ. Среди них можно выделить:

\* Теории струн: Предполагают, что элементарные частицы не являются точечными объектами, а представляют собой вибрирующие струны в многомерном пространстве.

\* Квантовая гравитация: Разрабатывают теорию, объединяющую квантовую механику и теорию относительности Эйнштейна.

\* Гипотеза о дискретном пространстве-времени: Предлагает, что пространство-время не является непрерывным, а состоит из дискретных элементов.

В данной монографии будет исследована именно гипотеза о дискретном пространстве-времени, представленная как состоящая из двумерных квантовых эфирных мембран с просветами, в которых формируется трехмерная физическая материя.

## **2. Постановка задачи**

В этой монографии мы ставим перед собой ряд задач, связанных с исследованием гипотезы о дискретном пространстве-времени, состоящем из двумерных квантовых эфирных мембран:

2.1. Исследование гипотезы о дискретном пространстве-времени, состоящем из двумерных квантовых эфирных мембран с просветами, где формируется трехмерная физическая материя.

Цель данного исследования – детально изучить предлагаемую модель дискретного пространства-времени и ее основные элементы:

\* Двумерные квантовые эфирные мембраны: Изучить их свойства, квантовые характеристики, взаимодействие друг с другом, а также их роль в формировании физического вакуума.

\* Просветы между мембранами: Исследовать механизм образования трехмерной физической материи в этих просветах, взаимодействие материи с мембранами и влияние на ее свойства.

2.2. Выявление потенциальных объяснений фундаментальных констант и квантовых величин на основе данной модели.

Модель дискретного пространства-времени может дать новые интерпретации фундаментальным константам и квантовым величинам, таким как:

\* Постоянная Планка: Объяснить ее значение исходя из свойств эфирных мембран и дискретности пространства-времени.

\* Энергетические уровни: Объяснить квантование энергетических уровней атомов и других квантовых систем, исходя из дискретных свойств пространства-времени.

\* Спин частиц: Предложить объяснение дискретного характера спина частиц, связанного с их взаимодействием с эфирными мембранами.

\* Другие квантовые величины: Исследовать, как другие фундаментальные квантовые величины (угловой момент, магнитный момент и др.) могут быть объяснены в рамках данной модели.

### 2.3. Проверка возможности интеграции этой гипотезы с существующими квантовыми теориями.

Необходимо проверить, может ли данная модель быть интегрирована с существующими квантовыми теориями, такими как:

\* Стандартная модель физики элементарных частиц: Проверить, может ли модель дискретного пространства-времени объяснить существующие данные и предсказания Стандартной модели.

\* Квантовая теория поля: Исследовать возможность использования модели для решения проблем квантования гравитации и квантовой теории поля.

2.4. Определение областей, где гипотеза о дискретном пространстве-времени может быть экспериментально проверена.

Важно определить, какие эксперименты могут подтвердить или опровергнуть данную гипотезу.

В целом, данная работа направлена на то, чтобы внести свой вклад в понимание фундаментальных основ квантовой физики, исследуя возможности модели дискретного пространства-времени и ее потенциальные приложения.

### **3. Методы исследования**

Для достижения поставленных задач мы будем использовать следующие методы исследования:

3.1. Теоретический анализ и математическое моделирование:

\* Разработка математической модели дискретного пространства-времени: Построение системы уравнений, опи-

сывающих структуру пространства-времени, состоящую из эфирных мембран, с учетом их квантовых свойств.

\* Анализ свойств эфирных мембран: Изучение их фундаментальных характеристик, таких как масса, энергия, квантовые числа, взаимодействие между собой.

\* Моделирование формирования физической материи: Исследование механизма образования материи в просветах между мембранами и ее взаимодействие с мембранами.

\* Выведение следствий из модели: Прогнозирование новых явлений и эффектов, которые могут быть наблюдаемы в рамках этой модели.

3.2. Сравнительный анализ с существующими теориями и экспериментальными данными:

\* Сопоставление со Стандартной моделью физики элементарных частиц: Анализ, как модель дискретного пространства-времени может объяснить существующие данные и предсказания Стандартной модели, а также выявление возможных противоречий.

\* Сравнение с квантовой теорией поля: Проверка возможности использования модели для решения проблем квантования гравитации и квантовой теории поля.

\* Анализ экспериментальных данных: Исследование, какие существующие экспериментальные данные могут быть объяснены в рамках модели дискретного пространства-вре-

мени.

3.3. Поиск новых экспериментальных подтверждений гипотезы:

\* Разработка новых экспериментов: Предложение экспериментов, которые могли бы проверить предсказания модели дискретного пространства-времени.

\* Анализ данных, полученных в современных физических экспериментах: Поиск новых физических феноменов, которые могут быть объяснены в рамках данной модели.

Использование комплексного подхода, включающего теоретический анализ, математическое моделирование, сравнительный анализ с существующими теориями и экспериментальными данными, а также поиск новых экспериментальных подтверждений, позволит нам получить более глубокое понимание модели дискретного пространства-времени, ее потенциала и ограничений.

# Глава 1. Обзор существующих теорий о фундаментальных основах квантовой физики

## 1.1. Стандартная модель физики элементарных частиц

Стандартная модель физики элементарных частиц (СМ) является наиболее успешной теорией, описывающей все известные фундаментальные взаимодействия (за исключением гравитации) и элементарные частицы. Она была разработана в течение 1970-х годов и получила широкое подтверждение в экспериментах.

### 1.1.1. Основные концепции, достижения и ограничения Стандартной модели:

Основные концепции:

\* Квантование поля: СМ основана на квантовании полей, т.е. квантовании не частиц, а физических полей, которые заполняют пространство-время.

\* Фундаментальные взаимодействия: СМ описывает три из четырех фундаментальных взаимодействий:

\* Электромагнитное взаимодействие: описывается квантовой электродинамикой (КЭД),

\* Слабое взаимодействие: описывает процессы радиоактивного распада,

\* Сильное взаимодействие: описывает взаимодействие между кварками, составляющими протоны и нейтроны.

\* Фундаментальные частицы: СМ включает в себя:

\* Кварки: составляющие протоны, нейтроны и другие адроны.

\* Лептоны: не включают в себя кварки, например, электрон и мюон.

\* Калибровочные бозоны: переносчики фундаментальных взаимодействий, например, фотон для электромагнитного взаимодействия.

\* Бозон Хиггса: посредник механизма Хиггса, который придает массу элементарным частицам.

### Достижения:

\* СМ предсказала существование ряда новых частиц, которые были впоследствии обнаружены в экспериментах, например, W- и Z-бозоны, кварк очарования, тау-лептоны и др.

\* СМ может объяснить широкий спектр физических явлений, включая радиоактивный распад, образование атомных ядер, процессы на ускорителях частиц.

\* СМ согласуется с большинством экспериментальных данных, собранных на сегодняшний день.

### Ограничения:

\* Не включает гравитацию: СМ не включает гравитацию, что является ее основным ограничением.

\* Не объясняет темную материю и темную энергию: СМ не объясняет существование темной материи и темной энергии, которые составляют большую часть материи и энергии Вселенной.

\* Не объясняет массы нейтрино: СМ предсказывает, что нейтрино должны иметь нулевую массу, в то время как экспериментальные данные показывают, что они обладают очень маленькой, но ненулевой массой.

\* Не объясняет барионную асимметрию Вселенной: СМ не объясняет, почему во Вселенной больше материи, чем антиматерии.

### 1.1.2. Проблема описания гравитации в Стандартной модели:

Стандартная модель не включает в себя гравитацию, которая описывается общей теорией относительности (ОТО) Эйнштейна. Объединение СМ и ОТО в рамках единой теории является одной из главных задач современной теорети-

ческой физики.

Существует несколько подходов к решению этой проблемы:

- \* Квантовая гравитация: попытка квантования гравитации, включающая в себя идеи квантовой теории поля.

- \* Теории струн: предполагают, что элементарные частицы являются не точечными объектами, а вибрирующими струнами в многомерном пространстве.

- \* Петлевая квантовая гравитация: основана на представлении о дискретном пространстве-времени.

### 1.1.3. Роль бозона Хиггса и его связь с массой частиц:

Бозон Хиггса играет ключевую роль в механизме Хиггса, который придает массу элементарным частицам. Согласно СМ, частицы не имеют массы сами по себе, а приобретают ее взаимодействуя с полем Хиггса.

Механизм Хиггса описывает следующее:

- \* Поле Хиггса заполняет всё пространство-время и имеет ненулевое значение в вакууме.

- \* Когда частицы движутся через это поле, они взаимодействуют с ним и приобретают массу.

\* Чем сильнее взаимодействие частицы с полем Хиггса, тем больше ее масса.

Бозон Хиггса был обнаружен в 2012 году в экспериментах на Большом адронном коллайдере (БАК). Это открытие подтвердило правильность СМ и механизма Хиггса.

## **1.2. Квантовая теория поля**

Квантовая теория поля (КТП) является фундаментальной теорией в физике, объединяющей принципы квантовой механики и специальной теории относительности. Она описывает поведение элементарных частиц и их взаимодействие посредством квантования физических полей, заполняющих пространство-время.

1.2.1. Основные принципы и методы квантовой теории поля:

Основные принципы:

\* Квантование полей: Ключевым элементом КТП является квантование физических полей. Вместо классических полей, которые могут иметь любые значения, в КТП поля представлены как совокупность квантов, имеющих дискретные значения.

\* Принцип суперпозиции: Состояния квантовых полей могут быть представлены как суперпозиция различных состояний. Это означает, что поле может находиться в нескольких состояниях одновременно.

\* Принцип неопределенности Гейзенберга: КТП включает принцип неопределенности Гейзенберга, который устанавливает ограничения на точность одновременного измерения некоторых физических величин. Например, невозможно одновременно точно знать как импульс, так и положение частицы.

\* Релятивистская инвариантность: КТП описывает физические явления в рамках специальной теории относительности, что означает, что физические законы должны быть одинаковыми для всех наблюдателей в инерциальных системах отсчета.

## Методы:

\* Диаграммы Фейнмана: Диаграммы Фейнмана – это графическое представление процессов взаимодействия частиц в КТП. Они позволяют наглядно представить обмен виртуальными частицами между реальными частицами.

\* Метод вторичного квантования: Этот метод позволяет описать квантовые системы с переменным числом частиц. Вместо того, чтобы рассматривать фиксированное число частиц, метод вторичного квантования позволяет создавать

и уничтожать частицы в пространстве-времени.

\* Калибровочная инвариантность: КТП использует калибровочные преобразования для описания фундаментальных взаимодействий. Калибровочные преобразования позволяют описать фундаментальные взаимодействия как результат требования инвариантности системы относительно определенных преобразований.

1.2.2. Проблема квантования гравитации и поиск теории квантовой гравитации:

Одной из самых больших загадок в физике является объединение квантовой теории поля с общей теорией относительности (ОТО), описывающей гравитацию.

Проблемы объединения:

\* Несогласованность масштабов: КТП работает на микроскопических масштабах (атомы, элементарные частицы), а ОТО работает на макроскопических масштабах (планеты, звезды, галактики).

\* Неопределенность гравитации на квантовом уровне: В ОТО гравитация описывается как искривление пространства-времени, которое вызвано массой и энергией. Однако, квантование гравитации приводит к появлению неопределенности в пространстве-времени, что делает описание гра-

витаии в рамках КТП крайне сложным.

Поиск теории квантовой гравитации:

\* Супергравитация: Супергравитация – это теория, которая пытается объединить квантовую механику с теорией относительности Эйнштейна, используя концепцию суперсимметрии.

\* Петлевая квантовая гравитация (LQG): LQG предполагает, что пространство-время дискретно, то есть состоит из отдельных, квантованных «петель».

\* Теории струн: Теории струн предполагают, что элементарные частицы не являются точечными, а представляют собой вибрирующие струны в многомерном пространстве.

1.2.3. Роль вакуума в квантовой теории поля:

Вакуум в КТП не является пустым пространством, как его представляют в классической физике. Вместо этого, вакуум является квантовым состоянием с минимальной энергией, которое может рожать виртуальные частицы.

Свойства вакуума:

\* Динамический характер: Вакуум в КТП является динамическим объектом, который может взаимодействовать с ре-

альными частицами.

\* Виртуальные частицы: В вакууме постоянно возникают и исчезают виртуальные частицы, которые не могут быть непосредственно наблюдаемы.

\* Флуктуации: Вакуум подвержен флуктуациям, которые могут влиять на реальные частицы, например, вызывать эффект Казимира.

\* Поляризация вакуума: Вакуум может быть поляризован под действием внешних полей, что может влиять на поведение реальных частиц.

Примеры влияния вакуума на физические явления:

\* Эффект Казимира: Это явление, при котором две близкорасположенные металлические пластины притягиваются друг к другу из-за изменения энергии вакуума между ними.

\* Поляризация вакуума: Это явление, при котором вакуум может быть поляризован под действием внешних полей, например, электрического поля.

#### 1.2.4. Заключение

Квантовая теория поля является одной из самых успешных теорий в современной физике, но она не может объяснить некоторые фундаментальные явления, такие как гравитация. Поиск единой теории, объединяющей квантовую ме-

ханику и общую теорию относительности, является одной из главных задач современной физики.

### **1.3. Теории струн и М-теория:**

Теории струн предполагают, что элементарные частицы являются не точечными объектами, а вибрирующими струнами в многомерном пространстве.

#### **1.3.1. Основные идеи и концепции теорий струн:**

\* Многомерность: Теории струн предполагают существование дополнительных пространственных измерений, недоступных нашему восприятию.

\* Суперсимметрия: Теории струн включают в себя концепцию суперсимметрии, согласно которой каждой частице соответствует суперсимметричная частица с другим спином.

\* Квантование гравитации: Теории струн предлагают путь к квантованию гравитации.

#### **1.3.2. Попытки объединения всех фундаментальных взаимодействий в рамках этих теорий:**

Теории струн стремятся объединить все фундаментальные взаимодействия в рамках единой теории. Они предполагают, что все фундаментальные частицы являются раз-

личными вибрационными модами одной и той же основной струны.

1.3.3. Проблема экспериментальной проверки теорий струн:

Теории струн являются очень сложной и абстрактной теорией. Экспериментальная проверка их предсказаний является крайне сложной задачей, поскольку она требует достижения энергий, недоступных современным ускорителям частиц.

1.3.4. М-теория:

М-теория является обобщением теории струн, включающая в себя 11 измерений. Она предлагает более полное и общее описание фундаментальных взаимодействий.

## **1.4. Заключение**

Стандартная модель физики элементарных частиц является наиболее успешной теорией, описывающей все известные фундаментальные взаимодействия и элементарные частицы. Однако она имеет ряд ограничений, включая отсутствие описания гравитации и неспособность объяснить темную материю, темную энергию и массу нейтрино.

Теории струн и М-теория предлагают альтернативный подход к пониманию фундаментальных основ физики, включая в себя идеи многомерности, суперсимметрии и квантования гравитации. Однако экспериментальная проверка их предсказаний является крайне сложной задачей.

Поиск новой теории, которая смогла бы объединить все известные фундаментальные взаимодействия и объяснить существующие парадоксы квантовой физики, остается одной из главных задач современной теоретической физики.

# **Глава 2. Модель дискретного пространства-времени из двумерных квантовых мембран**

В этой главе мы представим модель дискретного пространства-времени, основанную на концепции двумерных квантовых эфирных мембран. Эта модель предлагает альтернативный подход к пониманию фундаментальных основ физики, выходя за рамки традиционных представлений о непрерывном пространстве-времени.

## **2.1. Описание модели:**

**2.1.1. Структура пространства-времени, состоящая из двумерных квантовых эфирных мембран:**

В этой модели пространство-время не является непрерывным, а представляет собой дискретную структуру, состоящую из двумерных квантовых эфирных мембран. Мембраны, подобно тонким листам, располагаются в пространстве, образуя многослойную структуру.

Свойства эфирных мембран:

\* Квантовая природа: Мембраны обладают квантовыми свойствами. Они могут находиться в суперпозиции состояний, а их энергия и импульс квантованы.

\* Динамический характер: Мембраны не являются статическими, а находятся в постоянном движении и взаимодействии друг с другом.

\* Флуктуации: Мембраны подвержены квантовым флуктуациям, которые могут изменять их геометрию и топологию.

Межмембранное пространство:

Пространство между мембранами называется межмембранным пространством.

2.1.2. Механизм формирования трехмерной физической материи в просветах между мембранами:

Трехмерная физическая материя, которую мы наблюдаем, формируется в просветах между эфирными мембранами.

Механизм формирования материи:

\* Квантовые флуктуации: Квантовые флуктуации эфирных мембран создают виртуальные частицы, которые могут быть «захвачены» межмембранным пространством.

\* Образование материи: Захваченные виртуальные частицы могут образовывать реальные частицы, которые становятся строительными блоками материи.

\* Взаимодействие с мембранами: Материя взаимодействует с эфирными мембранами, что влияет на ее свойства.

2.1.3. Фундаментальные свойства эфирной мембраны (квантовые характеристики, свойства вакуума):

Квантовые характеристики:

\* Квантование энергии: Энергия эфирной мембраны квантована, т.е. может принимать только определенные дискретные значения.

\* Квантование импульса: Импульс эфирной мембраны также квантован.

\* Спин: Мембрана может иметь спин, связанный с ее вращением в пространстве.

Свойства вакуума:

\* Непустой вакуум: Вакуум в этой модели не является пустым пространством, а представляет собой пространство, заполненное квантовыми флуктуациями эфирных мембран.

\* Виртуальные частицы: Вакуум постоянно рождает и уничтожает виртуальные частицы, которые могут оказы-

вать влияние на поведение реальных частиц.

\* Энергия вакуума: Вакуум обладает ненулевой энергией, связанной с квантовыми флуктуациями.

## 2.2. Ключевые элементы модели:

\* Дискретность пространства-времени: Модель предполагает, что пространство-время не является непрерывным, а состоит из дискретных элементов – эфирных мембран.

\* Квантовые свойства мембран: Мембраны обладают квантовыми свойствами, такими как квантование энергии, импульса и спина.

\* Образование материи в межмембранном пространстве: Материя формируется в просветах между мембранами из виртуальных частиц, рожденных квантовыми флуктуациями.

\* Взаимодействие материи с мембранами: Материя взаимодействует с эфирными мембранами, что влияет на ее свойства.

\* Динамическая природа модели: Модель описывает пространство-время как динамическую систему, в которой мембраны находятся в постоянном движении и взаимодействии.

## 2.3. Преимущества и ограничения модели:

Преимущества:

\* Объяснение дискретности пространства-времени: Модель объясняет дискретность пространства-времени и может использоваться для описания квантования некоторых физических величин.

\* Альтернативный подход к квантованию гравитации: Модель может быть использована для разработки альтернативных теорий квантовой гравитации.

\* Объяснение природы вакуума: Модель предлагает новое понимание природы вакуума, как пространства, заполненного квантовыми флуктуациями эфирных мембран.

### Ограничения:

\* Отсутствие экспериментальных подтверждений: На данный момент нет экспериментальных подтверждений существования эфирных мембран.

\* Сложность математического описания: Модель требует разработки сложного математического аппарата для описания динамики эфирных мембран и взаимодействия материи с ними.

\* Неполнота модели: Модель не может объяснить все аспекты физической реальности.

## 2.4. Заключение

Модель дискретного пространства-времени из двумерных квантовых эфирных мембран – это новая концепция, которая предлагает альтернативный подход к пониманию фундаментальных основ физики. Она может объяснить ряд наблюдаемых явлений, но требует дальнейшего развития и экспериментальной проверки.

## 2.2. Математическое моделирование

Для формального описания модели дискретного пространства-времени из двумерных эфирных мембран необходимо разработать математический аппарат, который позволит описать динамику мембран и взаимодействие материи с ними.

### 2.2.1. Формализация модели с помощью математических уравнений:

#### 1. Описание эфирных мембран:

\* Мембраны можно описать как двумерные поверхности, вложенные в трехмерное пространство. Их можно представить уравнениями вида:

$$* x = x(u, v)$$

$$* y = y(u, v)$$

$$* z = z(u, v)$$

где  $(u, v)$  – координаты на поверхности мембраны.

\* Квантовые свойства мембран можно описать с помощью квантовой теории поля. Для этого необходимо ввести операторы поля, которые описывают динамику мембран.

\* Например, можно ввести оператор поля  $\Phi(x, y, z, t)$ , который описывает состояние мембраны в точке  $(x, y, z)$  в момент времени  $t$ .

## 2. Взаимодействие между мембранами:

\* Взаимодействие между мембранами можно описать с помощью потенциала взаимодействия, который зависит от расстояния между мембранами и их взаимной ориентации.

\* Этот потенциал можно добавить в уравнения движения мембран, полученные из квантовой теории поля.

## 3. Взаимодействие материи с мембранами:

\* Взаимодействие материи с мембранами можно описать с помощью аналогичного потенциала, который зависит от расстояния между частицами материи и мембранами.

\* Этот потенциал также нужно добавить в уравнения движения частиц материи.

#### 4. Уравнения движения:

\* Уравнения движения мембран и частиц материи можно получить из квантовой теории поля, применяя принцип наименьшего действия.

\* Эти уравнения должны учитывать все взаимодействия между мембранами, материей и вакуумом.

#### 2.2.2. Определение ключевых параметров и их взаимосвязей:

##### Ключевые параметры модели:

\* Размер мембраны: Определяет масштаб дискретности пространства-времени.

\* Толщина межмембранного пространства: Определяет масштаб, на котором происходит образование материи.

\* Энергия вакуума: Определяет плотность энергии в вакууме и вероятность возникновения виртуальных частиц.

\* Сила взаимодействия между мембранами: Определяет динамику мембран и их влияние на материю.

\* Сила взаимодействия материи с мембранами: Определяет свойства материи и ее взаимодействие с пространством-временем.

##### Взаимосвязи между параметрами:

\* Размер мембраны влияет на масштаб дискретности пространства-времени и на толщину межмембранного пространства.

\* Энергия вакуума влияет на вероятность возникновения виртуальных частиц и на динамику мембран.

\* Сила взаимодействия между мембранами и материей влияет на свойства материи и на ее движение в пространстве-времени.

### 2.2.3. Выявление возможных следствий из модели:

Возможные следствия:

\* Дискретная структура пространства-времени: Модель предсказывает, что пространство-время имеет дискретную структуру, состоящую из эфирных мембран. Это может проявляться в квантовании некоторых физических величин, таких как импульс и энергия.

\* Изменение свойств материи в зависимости от ее положения: Материя, находящаяся в разных точках межмембранного пространства, может иметь разные свойства, связанные с взаимодействием с мембранами.

\* Новая физика на малых масштабах: Модель может предсказывать новые физические эффекты на малых масштабах, где проявляется дискретность пространства-времени.

\* Квантование гравитации: Модель может быть использована для разработки альтернативных теорий квантовой гравитации, которые учитывают дискретность пространства-времени.

### Проблемы моделирования:

\* Сложность уравнений движения: Уравнения движения мембран и частиц материи будут очень сложными, требующими использования мощных математических методов для решения.

\* Неполнота модели: Модель не может объяснить все аспекты физической реальности. Она нуждается в дальнейшей разработке и уточнении.

\* Отсутствие экспериментальных подтверждений: Модель требует экспериментального подтверждения для доказательства ее справедливости.

### 2.2.4. Заключение:

Математическое моделирование дискретного пространства-времени из эфирных мембран является сложной задачей, требующей разработки новых математических инструментов и методов. Тем не менее, эта модель обладает потенциалом для объяснения ряда наблюдаемых физических явлений и может стать отправной точкой для разработки но-

вых теорий физики.

### 2.3. Сравнение с существующими теориями:

- Сопоставление модели с принципами квантовой механики, теории относительности и Стандартной модели.
- Выявление областей совпадения и противоречий.
- Анализ возможности интеграции модели в существующие теоретические рамки.

# **Глава 3. Объяснение фундаментальных констант и квантовых величин на основе модели**

Модель дискретного пространства-времени из двумерных эфирных мембран предлагает новый взгляд на природу фундаментальных констант и квантовых величин.

## **3.1. Постоянная Планка:**

### **3.1.1. Вывод постоянной Планка из дискретного характера пространства-времени:**

В этой модели постоянная Планка ( $h$ ) связана с дискретным характером пространства-времени. Она отражает минимальную порцию энергии, которую может получить или потерять система при взаимодействии с пространством-временем.

\* Минимальный размер «пикселя»: Размер эфирной мембраны является минимальным «пикселем» пространства-времени.

\* Квантование энергии: Энергия, необходимая для перемещения между «пикселями», квантована и равна минимальной порции энергии, определяемой постоянной Планка.

3.1.2. Связь с минимальным размером «пикселя» пространства-времени (длиной Планка):

Минимальный размер «пикселя» пространства-времени, определяемый размерами эфирной мембраны, совпадает с длиной Планка ( $l_P$ ), которая является фундаментальной единицей длины в квантовой гравитации.

3.1.3. Согласованность с экспериментальными наблюдениями:

\* Соотношение Планка: Соотношение Планка ( $E = h\nu$ ) связывает энергию фотона ( $E$ ) с частотой света ( $\nu$ ). Это соотношение согласуется с экспериментальными наблюдениями и подтверждает квантование энергии света.

\* Фотоэлектрический эффект: Фотоэлектрический эффект, наблюдаемый при взаимодействии света с веществом, также подтверждает квантование энергии света и соотношение Планка.

\* Спектр атомов: Квантование энергии электронов в атомах также подтверждает квантование энергии и постоянную Планка.

### 3.1.4. Интерпретация постоянной Планка в модели:

Постоянная Планка, в рамках этой модели, не является произвольной константой, а отражает фундаментальное свойство пространства-времени – его дискретность. Она является следствием ограниченной разрешающей способности пространства-времени, определяемой размером «пикселя», то есть эфирной мембраны.

Заключение:

Модель дискретного пространства-времени из эфирных мембран позволяет объяснить постоянную Планка как следствие дискретности пространства-времени. Это объяснение согласуется с экспериментальными наблюдениями и предлагает новый взгляд на природу фундаментальных констант и квантовых величин.

## 3.2. Энергетические уровни

Модель дискретного пространства-времени из эфирных мембран также позволяет объяснить квантование энергетических уровней атомов и других квантовых систем.

### 3.2.1. Объяснение квантования энергетических уровней:

\* Ограничение на положение: В этой модели частицы, такие как электроны в атоме, ограничены в своем движении эфирными мембранами. Они не могут находиться в произвольных точках пространства, а только в определенных «пикселях», соответствующих месту положения мембраны.

\* Квантование импульса: Из-за ограниченного движения частицы имеют дискретный спектр импульсов, что является следствием квантования импульса в пространстве-времени.

\* Квантование энергии: Энергия частицы, связанная с ее импульсом, также квантована.

\* Энергетические уровни: Таким образом, частицы могут занимать только определенные дискретные энергетические уровни, которые соответствуют различным комбинациям квантованных импульсов и положений в пространстве-времени.

### 3.2.2. Связь с дискретностью пространства-времени:

Квантование энергетических уровней в этой модели напрямую связано с дискретным характером пространства-времени. Ограничение на положение частицы, обусловленное дискретностью пространства-времени, приводит к квантованию ее импульса, а следовательно, и к квантованию ее энергии.

### 3.2.3. Соответствие модели с экспериментальными данными:

\* Спектр атомов: Спектральные линии атомов, наблюдаемые при взаимодействии света с атомами, подтверждают квантование энергетических уровней электронов в атомах.

\* Квантовый гармонический осциллятор: Модель также может объяснить квантование энергии квантового гармонического осциллятора, который является моделью для описания колебаний атомов в молекулах.

\* Другие квантовые системы: Квантование энергетических уровней наблюдается во многих других квантовых системах, например, в квантовых точках, атомах в ловушках и т. д.

### 3.2.4. Интерпретация квантования энергетических уровней в модели:

В этой модели квантование энергетических уровней не является произвольным свойством природы, а является следствием дискретности пространства-времени и ограничений на движение частиц. Энергетические уровни определяются «пиксельной» структурой пространства-времени и ограничениями на положение частиц.

Заключение:

Модель дискретного пространства-времени из эфирных мембран позволяет объяснить квантование энергетических уровней атомов и других квантовых систем как следствие дискретного характера пространства-времени. Это объяснение согласуется с экспериментальными наблюдениями и подтверждает потенциал модели для описания фундаментальных явлений физики.

### 3.3. Спин частиц

Модель дискретного пространства-времени из эфирных мембран также позволяет объяснить дискретный характер спина частиц.

#### 3.3.1. Объяснение дискретного характера спина:

\* Квантовые свойства мембран: Эфирные мембраны, как уже было сказано, обладают квантовыми свойствами. Они могут находиться в суперпозиции состояний, а их энергия и импульс квантованы.

\* Вращение мембран: Мембраны могут вращаться в пространстве. Это вращение квантовано, то есть мембрана может вращаться только с определенной угловой скоростью.

\* Спин частиц: Частицы, взаимодействующие с мембранами, могут «наследовать» квантованное вращение мем-

бран. Это вращение проявляется как спин частицы.

\* Дискретность спина: Из-за квантованного вращения мембран, спин частиц также оказывается квантованным. Он может принимать только определенные дискретные значения, такие как  $1/2$ ,  $1$ ,  $3/2$  и т.д., выраженные в единицах постоянной Планка.

### 3.3.2. Связь с квантовыми свойствами эфирных мембран:

Дискретный характер спина частиц в этой модели тесно связан с квантовыми свойствами эфирных мембран. Вращение мембран, которое является квантованным, передается частицам, взаимодействующим с ними, что приводит к квантованию спина этих частиц.

### 3.3.3. Проверка на соответствие с экспериментальными данными:

\* Спин электрона: Электрон обладает спином  $1/2$ , что подтверждается экспериментальными наблюдениями, такими как эффект Штерна-Герлаха.

\* Спин фотона: Фотон обладает спином  $1$ , что подтверждается поляризацией света.

\* Другие частицы: Спин многих других элементарных частиц, таких как кварки, нейтрино, также квантован, что подтверждается экспериментальными данными.

### 3.3.4. Интерпретация спина в модели:

Спин частицы в этой модели не является внутренним свойством частицы, а является следствием ее взаимодействия с эфирными мембранами. Спин, как и другие квантовые характеристики, возникает из-за дискретности пространства-времени и квантовых свойств эфирных мембран.

#### Заключение:

Модель дискретного пространства-времени из эфирных мембран позволяет объяснить дискретный характер спина частиц как следствие квантовых свойств эфирных мембран. Это объяснение согласуется с экспериментальными наблюдениями и предлагает новый взгляд на природу спина элементарных частиц.

### 3.4. Другие квантовые величины

Модель дискретного пространства-времени из эфирных мембран может также предложить объяснение для других фундаментальных квантовых величин, таких как угловой момент, магнитный момент, а также для некоторых физических явлений.

### 3.4.1. Объяснение других фундаментальных величин:

\* Угловой момент: Угловой момент частицы связан с ее вращением. В этой модели вращение частицы обусловлено взаимодействием с вращающимися эфирными мембранами. Таким образом, квантование углового момента частицы является следствием квантования вращения мембран.

\* Магнитный момент: Магнитный момент частицы связан с ее вращением и зарядом. В модели дискретного пространства-времени магнитный момент частицы может быть объяснен взаимодействием ее заряда с квантованным электромагнитным полем, возникающим из-за колебаний эфирных мембран.

\* Другие квантовые величины: Модель может быть использована для объяснения других квантовых величин, таких как электрический дипольный момент, квантование энергии в атомных ядрах и т. д.

### 3.4.2. Взаимосвязи с моделью дискретного пространства-времени:

Все эти квантовые величины связаны с дискретным характером пространства-времени и квантовыми свойствами эфирных мембран. Они являются следствием ограничений на движение частиц, квантования их импульса и энергии, а также квантования вращения мембран.

### 3.4.3. Новые предсказания модели:

Модель дискретного пространства-времени из эфирных мембран может предсказывать новые физические явления, которые пока не наблюдались экспериментально. Например:

\* Изменение свойств материи в зависимости от ее положения: Материя, находящаяся в разных точках межмембранного пространства, может иметь разные свойства, связанные с взаимодействием с мембранами.

\* Новая физика на малых масштабах: Модель может предсказывать новые физические эффекты на малых масштабах, где проявляется дискретность пространства-времени.

\* Квантование гравитации: Модель может быть использована для разработки альтернативных теорий квантовой гравитации, которые учитывают дискретность пространства-времени.

3.5. Модель дискретного пространства-времени, состоящая из двумерных эфирных мембран, может предложить интересную перспективу на объяснение квантовой декогеренции, хотя механизм ее действия в этой модели требует дальнейшего изучения и уточнения.

Ключевые идеи:

\* Дискретная природа пространства-времени: Представление пространства-времени как дискретной структуры, состоящей из мембран, может привести к тому, что взаимодействие квантовой системы с окружением происходит не плавно, а через дискретные «прыжки» между мембранами.

\* Взаимодействие с мембранами: Квантовая система, взаимодействуя с окружением, может «перепрыгивать» между мембранами, теряя информацию о своей фазе.

\* Потеря фазовой информации: Каждый «прыжок» между мембранами может вызывать потерю информации о фазе квантовой системы, что приводит к декогеренции.

\* Термодинамическая необратимость: Переход между мембранами может быть необратимым процессом, что соответствует термодинамически необратимому характеру декогеренции.

Пример:

Представьте, что квантовая система, находящаяся в суперпозиции двух состояний, движется по пространству-времени, представленному как сетка эфирных мембран. Каждая мембрана представляет собой дискретный участок пространства-времени.

При движении система взаимодействует с окружающим ее

средой, которая тоже состоит из таких же мембран. В результате взаимодействия система может «перепрыгнуть» на соседнюю мембрану. Этот «прыжок» может привести к потере информации о фазе системы, так как мембраны могут обладать различными свойствами, влияющими на фазу квантовой системы.

### Проблемы и направления исследования:

\* Точный механизм взаимодействия: Необходимо разработать более точный механизм взаимодействия между квантовой системой и эфирными мембранами, чтобы описать, как происходит потеря фазовой информации.

\* Роль свойств мембран: Необходимо изучить, как свойства мембран (например, их размер, форма, свойства поверхности) влияют на процесс декогеренции.

\* Математическое моделирование: Необходимо разработать математический аппарат, который позволит описать декогеренцию в контексте данной модели.

### 3.6. Заключение:

Модель дискретного пространства-времени из эфирных мембран позволяет объяснить не только постоянную Планка, квантование энергетических уровней, спина частиц, квантовой декогеренции, но и другие фундаментальные

квантовые величины. Она предлагает новый взгляд на физическую реальность и может стать отправной точкой для разработки новых теорий физики.

Важно отметить:

Эта модель находится на ранней стадии развития и поэтому необходимо провести дополнительные исследования и эксперименты для проверки ее предсказаний и подтверждения ее справедливости.

# Глава 4. Экспериментальная проверка модели

Модель дискретного пространства-времени из эфирных мембран, будучи теоретической концепцией, требует экспериментальной проверки для подтверждения своей состоятельности.

4.1. Поиск новых экспериментальных подтверждений модели:

4.1.1. Проектирование экспериментов:

\* Эксперименты на малых масштабах:

\* Определение минимального размера «пикселя»: Поиск отклонений от классической физики на малых масштабах, которые могут свидетельствовать о дискретном характере пространства-времени.

# 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.