

*На правах рукописи*

**Родина Александра Вячеславовна**

**Философские аспекты построения единой физической теории  
в трудах Карла Фридриха фон Вайцзеккера**

Специальность 5.7.6 - Философия науки и техники

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени

кандидата философских наук

Москва, 2021

Работа выполнена в секторе философии естественных наук Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института философии Российской академии наук

**Научный руководитель:**

**Севальников Андрей Юрьевич** — доктор философских наук, главный научный сотрудник Института философии РАН.

**Официальные оппоненты:**

**Владимиров Юрий Сергеевич** — доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической физики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

**Терехович Владислав Эрикович** — кандидат философских наук, доцент школы философии и культурологии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики».

**Ведущая организация:**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский педагогический государственный университет», кафедра философии.

Защита состоится «18» января 2022 года в «15.00» часов на заседании диссертационного совета 24.1.143.03 Института философии РАН по адресу: 109240, г. Москва, ул. Гончарная, д. 12, стр. 1, Зал заседаний Ученого совета (комн. 313).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института философии РАН и на сайте Института философии РАН.

[https://iphras.ru/uplfile/diss/rodina/dissertatsiya\\_rodina.pdf](https://iphras.ru/uplfile/diss/rodina/dissertatsiya_rodina.pdf)

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ученый секретарь  
Диссертационного совета,  
канд. филос. наук



М.А. Пилюгина

## **Общая характеристика работы**

### **Актуальность темы исследования**

Актуальность темы связана с ситуацией, сложившейся в современной физике. Проблемы объяснения и согласования физических теорий, чрезвычайно остро встают сегодня и настоятельно требуют своего философско-методологического осмысления, поскольку на сцену выходят все новые концептуальные построения, радикально порывающие не только со сложившимися классическими философскими представлениями, но и с традиционными физическими концепциями. И в этом контексте особый интерес представляет обращение к идейному наследию крупнейшего физика прошлого столетия Карла Фридриха фон Вайцеккера

С конца XIX в. в физике начались процессы, выдвинувшие на передний план проблему создания единой физической теории. Подтверждение электромагнитной теории поля, открытие явлений радиоактивности, развитие атомарной теории строения вещества и попытки согласования их с основными принципами классической теории привели в конечном итоге к радикальной перестройке всего физического знания. Создание квантовой механики (КМ), специальной теории относительности, а вслед за ней и общей теории относительности, стремительное развитие атомной и ядерной физики, открытие нескольких сотен элементарных частиц, создание теорий слабого, а также сильного взаимодействий позволили впервые объяснить, исходя из фундаментальных физических принципов, строение и развитие всей Вселенной. Бурное развитие физики в XX столетии сопровождалось появлением все новых и новых областей и разделов, что неумолимо требовало их синтеза и построения единого физического знания.

Физические теории, на которых базируется современная физика как единая научная дисциплина, не согласуются друг с другом. Мы имеем общую теорию относительности (ОТО) и квантовую механику (КМ), которые не соотносятся между собой, ведь в их основе лежат совершенно разные

концепции о пространстве и времени. Соответственно вопрос о создании единой физической теории, которая бы давала целостное понимание физического мира, не теряет своей актуальности.

В этой ситуации целесообразен и важен анализ оригинальных концепций объединения современной физики, которые предлагались крупными физиками и философами XX века, но до сих пор не приобрели широкой известности. Новое в философии не появляется "из ничего", оно имеет свои корни и предпосылки у множества предшественников. Данный автореферат представляет диссертационную работу, посвященную анализу и критике философских представлений Карла Фридриха фон Вайцзеккера – одного из ведущих физиков XX в.

### **Степень научной разработанности проблемы**

Единство теории является не только требованием физики, но, прежде всего, философским требованием. Физик-теоретик, выполняющий такую работу, должен быть по своей сути философом, который осмысляет и ищет новые пути развития и обоснования физической теории. И в этом смысле физике XX столетия повезло. Практически все крупнейшие физики-теоретики этого века в той или иной степени являлись и философами, которые оставили после себя множество произведений и положений, которые во многом определили последующее развитие философии. Среди множества имен хотелось бы отметить, прежде всего, имена А. Эйнштейна<sup>1</sup>, М. Планка, Н. Бора<sup>2</sup>, В. Гейзенберга<sup>3</sup>, А. Пуанкаре<sup>4</sup>, Э. Шредингера<sup>5</sup>, П. Йордана<sup>6</sup>,

---

<sup>1</sup> Эйнштейн А., Подольский Б., Розен Н. Можно ли считать квантомеханическое описание реальности полным? // Эйнштейн А. Собр. науч. трудов: в 4 т. Т. 3. М.: Наука, 1966. С. 604-611.

<sup>2</sup> Бор Н. Избранные научные труды. М.: Наука, 1971. 673 с.

<sup>3</sup> Гейзенберг В. Физика и философия. Часть и целое / Пер. с нем. М.: Наука, 1989. 400 с.

<sup>4</sup> Пуанкаре А. О науке. М.: Наука, 1990. 736 с.

<sup>5</sup> Шредингер Э. Мое мировоззрение // Вопросы философии. 1994. Вып. 9. С. 66-94.

<sup>6</sup> Йордан П. Мировоззренческое значение современной физики // Метафизика. 2017. № 1 (23). С. 155-171.

М. Борна<sup>7</sup>, а также А. Эддингтона, Дж. фон Неймана, Г. Вейля, М. Гелл-Манна П. Дирака, а также позднее С. Хоукинга, С. Вайнберга и Р. Пенроуза, Б. Грина, А. Салама и др.

Хотелось бы отметить и роль советских и российских физиков, которые также участвовали в этом процессе: В.А. Фока, С.И. Вавилова, А.А. Фридмана, А.Л. Зельманова, Л.И. Мандельштама, Я.И. Френкеля, Д.Д. Иваненко, М.А. Маркова, В.Л. Гинзбурга. Из современных ученых нельзя обойти А.Д. Линде, А.А. Старобинского, В.Д. Захарова, А.П. Ефремова, а также Ю.С. Владимирова<sup>8</sup>, который уже много десятилетий целенаправленно и успешно строит здание единой физической теории, опираясь на метафизические принципы.

В своих исследованиях отечественные исследователи И.А. Акчурин<sup>9</sup>, И.С. Алексеев, В.И. Аршинов, В.П. Визгин<sup>10</sup>, П.П. Гайденко<sup>11</sup>, И.В. Кузнецов<sup>12</sup>, Б.М. Кедров, Е.А Мамчур, Н.Ф. Овчинников, В.С. Степин<sup>13</sup>, В.С. Швырев<sup>14</sup>, С.Н. Жаров и др. анализируют смежные или частные аспекты построения единой физической теории, рассматривают различные методологические принципы физики.

Работа будет неполной без учета результатов исследований по истории и методологии науки И. Лакатоса<sup>15</sup>, К. Поппера<sup>16</sup>, М. Полани<sup>17</sup>, С. Тулмина<sup>18</sup> и др.

---

<sup>7</sup> Борн М. Размышления и воспоминания физика: сборник статей. М.: Наука, 1977. 280 с.

<sup>8</sup> Владимиров Ю.С. Метафизика. 3-е изд. М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2012. 568 с.

<sup>9</sup> Акчурин И.А. Единство естественнонаучного знания. М., 1974. 206 с.

<sup>10</sup> Визгин В.П. Единые теории поля в квантово-релятивистской революции: программа полевого геометрического синтеза физики / Отв. ред. Л.С. Полак. Изд. 2-е, испр. М.: URSS, 2006. 302 с.

<sup>11</sup> Гайденко П.П. История греческой философии в ее связи с наукой. М.: ПЭР СЭ, 2000. 319 с.

<sup>12</sup> Кузнецов И.В. Структура физической теории. Избранные труды по методологии физики. М.: Наука, 1975. 240 с.

<sup>13</sup> Степин В.С. Теоретическое знание. М.: Прогресс-Традиция, 2003. 743 с.

<sup>14</sup> Швырев В.С. Неопозитивизм и проблемы эмпирического обоснования науки. М.: Наука, 1966. 215 с.

<sup>15</sup> Лакатос И. Доказательства и опровержения: как доказываются теоремы. М.: Наука, 1967. 152 с.

<sup>16</sup> Поппер К. Логика и рост научного знания. М.: Прогресс, 1983. 605 с.

Среди множества ученых особо нужно выделить Карла Фридриха фон Вайцеккера, который по образованию и роду деятельности являлся не только физиком, но и профессиональным философом. С 1957 по 1969 гг. он возглавлял кафедру философии Гамбургского Университета. Наряду с проблематикой интерпретации КМ занимался также вопросами антропологии и социальной философии, которые были тесно связаны с актуальными вопросами современной политики.

Наследие Вайцеккера также широко исследуется как в германоязычном, так и в англоязычном пространстве. Осмысление и продолжение идей Вайцеккера дается Т. Герницем в книге «Кванты – это иное»<sup>19</sup>, Г.П. Дюрром «Материи не существует»<sup>20</sup>, в 2012 г. к 100-летию со дня рождения Вайцеккера Германская академия естествоиспытателей «Леопольдина» издала сборник «Карл Фридрих фон Вайцеккер: Физика – Философия – Исследования условий мира»<sup>21</sup>, У. Бартош и Р. Браун<sup>22</sup> также опубликовали сборник «Перспективы и встречи – к 100-летию со дня рождения К.Ф. фон Вайцеккера».

На английском языке были опубликованы 4 тома Вайцеккера по темам (политика, философия, физика и религия), собранные и оформленные его учеником М. Дришнером, основные философские выкладки отражены в книге «Карл Фридрих фон Вайцеккер: основные тексты по философии»<sup>23</sup>. В каждой из книг собраны статьи Вайцеккера, переведенные на английский

---

<sup>17</sup> Полани М. Личностное знание: на пути к посткритической философии. М.: Прогресс, 1985. 344 с.

<sup>18</sup> Тулмин С. Человеческое понимание. М.: Прогресс, 1984. 327 с.

<sup>19</sup> Görniz T. Quanten sind anders. Die verborgene Einheit der Welt. Heidelberg: Spektrum, 1999. 318 S.

<sup>20</sup> Dürr H.P. Es gibt keine Materie! Amerang: Crotona, 2012. 104 S.

<sup>21</sup> Weizsäcker C.F. v. Physik – Philosophie – Friedensforschung: Leopoldina Symposium vom 20. bis 22. Juni 2012 in Halle / Hrsg von Dr. Michael Kaasch und Dr. Joachim Kaasch. Halle: Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e. V., 2012. 24 S.

<sup>22</sup> Bartosch U., Braun R. Perspektiven und Begegnungen – Carl Friedrich von Weizsäcker zum 100. Geburtstag. Münster: LIT Verlag, 2012. 272 S.

<sup>23</sup> Weizsäcker C.F. v. Major Texts in Philosophy (SpringerBriefs on Pioneers in Science and Practice / Texts and Protocols). Cham–Heidelberg–Dordrecht–London–New York: Springer-Verlag, 2014. 198 S.

язык. Полностью переведены на английский книги Вайцзеккера «Единство природы» (The Unity of Nature)<sup>24</sup> и «Построение физики» (Structure of physics)<sup>25</sup>.

Можно отметить современные статьи Д. Паррочиа, Х. Лире, М. Дришнера, освещающие наследие Вайцзеккера в современном контексте. А также в ряде вторичной литературы по Вайцзеккеру и биографических изданиях У. Вебера, Т. Герница, М. Дришнера.

В России была опубликована статья К.Ф. фон Вайцзеккера «Физика и философия» (перевод К.А. Томилина)<sup>26</sup> и защищена диссертация И.М. Абдуллиной «Концепция единства науки Карла Фридриха фон Вайцзеккера»<sup>27</sup>, в которой в отличие от нашего диссертационного исследования раскрыто соотношение научного знания и религии. Однако систематический анализ, который позволил бы отразить философские и методологические взгляды ученого, в отечественной литературе так и не был произведен.

**Объектом исследования** является философская составляющая концепций единой физической теории.

**Предмет исследования** – философско-методологические аспекты построения единой физической теории в концепции К.Ф. фон Вайцзеккера.

#### **Цель и задачи исследования**

**Цель диссертационного исследования** состоит в многоплановом философско-методологическом анализе аспектов построения единой физической теории и конкретизируется в решении следующих *задач*:

- проанализировать путь построения единой физической теории, предложенный Вайцзеккером, исследовать условия возможности

---

<sup>24</sup> Weizsäcker C.F. v. The Unity of Nature. Farrar, Straus & Giroux Inc, 1981. 406 S.

<sup>25</sup> Weizsäcker C.F. v. The Structure of Physics (Fundamental Theories of Physics (155), Band 155). Cham–Heidelberg–Dordrecht–London–New York: Springer-Verlag, 2006. 390 S.

<sup>26</sup> Вайцзеккер К.Ф. фон. Физика и философия / Пер. с нем. К.А. Томилин // Вопросы философии. 1993. № 1. С. 116.

<sup>27</sup> Абдуллина И.М. Концепция единства науки Карла-Фридриха фон Вайцзеккера: дис. ... канд. филос. наук: 09.00.08. М., 1997. 142 с.

опыта, которые могут быть положены в основу априорного фундамента современной физической теории;

- проанализировать временную структуру как условие всякого опыта, потому что содержание физических законов и опыта всегда связано со временем;
- показать, какие аспекты могут быть положены в основу физической теории для получения квантовой механики, которая является, по мнению Вайцеккера, наиболее фундаментальной физической теорией, а также – как на следующем этапе развития из квантовой механики может быть получена теория относительности с реляционной концепцией пространства-времени;
- показать философские выводы, вытекающие из методологических аспектов построения такого рода единой физической теории.

### **Методология исследования**

Данное диссертационное исследование было выполнено на основе:

- 1) Историко-философского анализа проблемы построения единой физической теории.
- 2) Системного философско-методологического анализа ряда работ Карла Фридриха фон Вайцеккера («Построение физики» 1985 г. и «Физическая картина мира» 1976 г.) и других книг и статей.
- 3) Метода сравнительного анализа работ Вайцеккера.

### **Научная новизна результатов исследования**

1. Был произведен детальный философско-методологический анализ проблемы построения единой физической теории в работах Карла Фридриха фон Вайцеккера. Эксплицированы философские воззрения Вайцеккера в отличие от его физических взглядов. Предложена идея трактовки проблемы построения единой физической теории, которая содержит в себе эпистемологическую и онтологическую традиции.



Показана неустранимость онтологических и эпистемологических установок из структуры теории. Обоснованы принципиальные стороны сведения построения единой физической теории к обоснованию квантовой теории из минимальных количеств постулатов.

2. Обоснована важность установки «условия возможности опыта» в отношении к квантовой теории. Предложен трансцендентальный аспект построения теории, в котором а priori в квантовой механике релятивизируется. Установлена ключевая роль времени как условия возможности опыта в построениях такого рода. Автором были выявлены ключевые допущения о том что, в квантовой теории присутствует также трансцендентность, поскольку пространство и время разворачивается в ходе отношений между множествами элементарных объектов, а их существование носит надвременной и надпространственный характер.
3. Разработан временной аспект построения единой физической теории. Онтологическим основанием теории служит логика временных высказываний, с использованием которой можно получить формализованные суждения о будущем. Дано определение понятию «ур-альтернатива» у Вайцеккера, которое дополнено автором понятием «становления», что показывает метафизическое различие между иным (полем комплекснозначных чисел) и произошедшими фактами явленного (феноменами).
4. Обоснована идея о возможности нового продолжения реляционной программы Вайцеккера в рамках бинарной геометрофизики Ю.С. Владимирова. Введен реляционный аспект построения теории. Сформулирован аргумент, нацеленный на то, что тенденция реляционной парадигмы является монистической.

**Теоретическая и практическая значимость исследования** обусловлена разработкой аспектов построения единой физической теории (трансцендентального, временного и реляционного). Был произведен

детальный анализ проблемы построения единой физической теории, показано, что структура времени тесно связана с процессом становления сущего, актуализацией одного из возможных состояний квантовой альтернативы. Результаты, полученные в рамках диссертационного исследования, могут быть использованы при подготовке лекционных курсов по философии естественных наук, а также отдельных спецкурсов по философии физики.

### **Положения, выносимые на защиту**

Исходя из результатов диссертационного исследования, на защиту выносятся следующие научные положения:

1. В качестве аспектов построения физической теории могут быть предложены: трансцендентальный, временной и реляционный. Они соотносятся с определёнными онтологическими и эпистемологическими установками.
2. Пересматривается условие возможности опыта кантовской философии. Априорность пространства-времени не отвергается, а определенным образом релятивизируется.
3. Время носит выделенный характер. Структура времени состоит из модусов прошлого, настоящего и будущего. Она может быть изложена в рамках логики временных высказываний, в которой высказывания о будущем связаны с понятиями вероятности и возможности. С категорией возможности соотносится понятие бинарной альтернативы (ур-альтернатива).
4. Бинарная альтернатива может быть положена в основу реляционного синтеза физики.

## **Апробация результатов исследования**

Основные положения и результаты представленного исследования отражены в научных статьях, тезисах и выступлениях аспиранта на конференциях и теоретических семинарах:

1. Первый Конгресс РОИФН «История и философия науки в эпоху перемен» (14-16 сентября 2018), доклад «Философско-методологические проблемы космологии в трудах К.Ф. фон Вайцеккера».
2. Семинар «Изучение современных физических экспериментов» (Москва, Институт философии РАН, 12 ноября 2020 г.), доклад «Объединение физики на основе физики элементарных частиц, космологии и квантовой механики у К.Ф. фон Вайцеккера».
3. II Международная научно-практическая конференции «Диалог культур и цивилизаций» (Москва, МГЛУ, 11 декабря 2020 г.), доклад «Философия К. Ф. фон Вайцеккера в культурном и междисциплинарном диалоге».

## **Структура диссертации**

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы, объем составляет 154 стр. Список литературы включает в себя 132 наименования источников.

## Основное содержание работы

Во **введении** диссертации определяются актуальность темы исследования, степень научной разработанности проблемы, цели и задачи исследования, методология исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость результатов исследования.

**Первая глава «Теоретико-методологические основы построения единой теории»** посвящена рассмотрению современного этапа развития современной физической теории. В главе описываются различные варианты объединения физики на примере программы полевого (единая теория поля) и геометрического синтеза (ОТО, теория Калуцы-Клейна, калибровочные теории), квантовая гравитация, теории суперструн и т.д.

*В первом параграфе первой главы «Философские взгляды К.Ф. фон Вайцзеккера»* анализируется его научная программа, которая была сосредоточена на проблемах философии физики, прежде всего на обосновании и интерпретации фундаментальных теорий новой (неклассической) физики – квантовой теории и теории относительности.

Созданию концептуального базиса для развития концепции «единой физической теории» послужили, прежде всего, философские воззрения философов-классиков, таких как Платон, Декарт и Кант. Вайцзеккер использовал философские системы для разрешения определенных трудностей научного познания. Исторический образ единства физики – это последовательность или структура замкнутых теорий. Физика на протяжении всего своего развития рефлексировала над своими основаниями и была в авангарде естествознания, поэтому рассмотрение естественнонаучных проблем в философском преломлении представляется особо важным. Задачей философии, по его мнению, является исследование оснований кантовской философии и философии современной физики и возможности их

согласования. В свою очередь, задачей философии современной физики является, по Вайцзеккеру: «...либо отказаться от всех попыток понять, почему возможна физика и принимать ее такой, какова она есть; либо попытаться понять небольшую совокупность фундаментальных законов, которые мы уже открыли или надеемся открыть как априорные условия, без которых опыт невозможен»<sup>28</sup>.

**Второй параграф первой главы «Проблема построения единого физического знания в XX столетии»** посвящен историко-философскому анализу возможности синтеза физики. Существует общая неудовлетворенность от существующего положения дел в современной теоретической физике, говоря шире, от парадигмы актуальной фундаментальной физики. Итак, в области теории существуют такие фундаментальные теории как теория относительности (ТО), квантовая механика (КМ) и теория взаимодействия элементарных частиц. Эти три фундаментальных теории практически никак не связаны, и особенно это касается ТО и КМ. Эти две теории находятся в некотором видимом концептуальном противостоянии, что требует своего объяснения. В их основе лежат совершенно разные представления о пространстве и времени. ОТО обязательно включает в себя категорию пространства-времени, а КМ может быть изложена без привлечения категории пространства-времени. Это касается, прежде всего, принципиально линейного (принцип суперпозиции) математического аппарата КМ и принципиально нелинейной общей теории относительности. Вторым моментом связан с наблюдаемым «дальнодействием» КМ. Речь идет о квантовой корреляции квантовых запутанных частиц и классическим по своей сути, конечно, не в ньютоновском духе, локальным теориям СТО и ОТО. Особняком стоит Стандартная модель взаимодействия элементарных частиц. Она подтверждена во многих своих чертах, однако

---

<sup>28</sup> Вайцзеккер К.Ф. фон. Физика и философия / Пер. с нем. К.А. Томилин // Вопросы философии. 1993. № 1. С. 115-125.

постоянно открываются частицы, которые не вписываются в Стандартную модель.

На этом пути объединения физики, разумеется, следует упомянуть проект создания квантовой теории гравитации (КГ). Перед данной теорией стоит задача разрешить противоречие между двумя фундаментальными теориями общей теорией относительности и квантовой механикой (КМ). В квантовой теории гравитации сейчас разрабатывается несколько подходов, в частности «петлевой» подход, который поддерживают К. Ровелли, Л. Смолин, А. Аштекар, Т. Джекобсон и др. Согласно данному подходу, пространство и время является «квантованным», «сотканным» из дискретных частей.

На фоне перечисленных сложностей появлялись теории и программы, призванные преодолеть их. И теории, и программы, претендующие на такую роль, появлялись и появляются. Самой известной из них на данный момент является теория суперструн, которая начала развиваться еще в 70-е гг. прошлого века. Несмотря почти уже на полувековую историю своего развития ее главный недостаток состоит в ее разрыве с экспериментом. Идеалом считается такая единая физическая теория, которая бы описывала весь наблюдаемый физический мир, начиная от элементарных частиц до космологии. На фоне множества существующих теорий и программ выгодно отличается, малоизвестная российскому ученому, программа построения единой физической теории немецкого физика-теоретика и философа Карла Фридриха фон Вайцзеккера. Он замыслил программу, которая охватывала бы КМ, ТО, теорию взаимодействия частиц, космологию и философские принципы, на которых могла бы выстраиваться такая теория.

**Вторая глава «Трансцендентальный аспект построения теории»** посвящена рассмотрению условий возможности опыта и понимаю единства природы через единство физики. Историческим образом единства физики является последовательность или структура замкнутых теорий. Под

замкнутой теорией, как и у В. Гейзенберга, понимается такая теория, которая не может быть улучшена при помощи небольших изменений. Фундаментальной замкнутой теорией является квантовая механика.

*В первом параграфе второй главы «Трансцендентальное обоснование физики на примере “замкнутой теории” у К.Ф. фон Вайцеккера и В. Гейзенберга»* рассматривается трансцендентальное обоснование физики. Вайцеккер пытается показать, что физика исторически стремится к единству. Исходя из этого, он предполагает, что физика предстает завершенной в «замкнутой» теории. Для него замкнутая теория выводится из немногих предпосылок и не содержит постоянно изменяемых параметров. Все предпосылки единства физики следуют из условий возможности опыта. Опыт осуществляется во времени, поэтому особо важно включение временной структуры, состоящей из прошлого, настоящего и будущего.

Определенные фундаментальные высказывания теорий характеризуются как законы природы. Вайцеккер задается вопросом – как возможна всеобщая, универсальная теория, которая находит свое подтверждение в опыте? Здесь он имплицитно закладывает эпистемологические установки своей программы построения физики. В своем выводе он согласен с Кантом, что «закон вообще будет действовать в отношении определенного опыта, если в нем высказываются предпосылки всякого возможного опыта. Законы природы можно считать объясненными в том случае, если нам удастся свести их к предпосылкам опыта. Опыт означает, что, исходя из прошлого, мы узнаем о будущем. Время в его модусах настоящего, прошлого и будущего есть, тем самым, предпосылка опыта. Мы пытаемся построить всю физику, исходя из модусов времени»<sup>29</sup>. Анализируя термодинамическую необратимость и эволюцию, Вайцеккер приходит к выводу, что они являются непреложными статистическими следствиями одной и той же структуры времени – именно различия

---

<sup>29</sup> Weizsäcker C.F. v. Aufbau der Physik. München: Hanser, 1985. S. 29.

осуществленной фактичности и будущей возможности. Так в структуру теории вписываются понятия возможности, вероятности и модальности.

*Во втором параграфе второй главы «Квантовая механика и философия И. Канта»* представлен трансцендентальный аспект построения теории (на основе априорных категорий пространства и времени). Все предпосылки единства физики следуют из условий возможности опыта. Отталкиваясь от философии И. Канта, Вайцзеккер пересматривает условия возможности опыта. Но дело в том, что в квантовой теории дается новый способ объективации событий, отличный от классической физики, который не был тогда доступен Канту. Восприятие соответствует ситуации наблюдения, которая должна быть обозначена для последующего перехода к опыту. Две ситуации наблюдения состоят друг с другом в отношениях дополнительности, полное знание об одной ситуации наблюдения значит неполное знание о другой. Формы созерцания – пространство и время, а также категория причинности априорно предваряют опыт. Однако в подходе, который мы развиваем в четвертой главе, речь идет скорее о трансцендентности. Пространство и время в бинарной геометрофизике Ю.С. Владимирова «разворачивается» в ходе отношений между множествами элементарных объектов. Получается, что их существование носит надвременной и надпространственный характер. Тогда принцип дальнодействия, который является фундаментальным в бинарной геометрофизике, приобретает особый смысл, ведь он обусловлен отношением частиц вне классического пространства времени.

**В третьей главе «Темпоральный аспект построения теории. Временная структура как условие возможности опыта»** анализируется временная структура как условие возможности опыта. Систематическое построение физики требует, прежде всего, чтобы была разработана полная логика временных высказываний и только затем на ней уже основывалась физическая теория.



*В первом параграфе третьей главы «Логика временных высказываний»* рассматривается темпоральная логика временных высказываний. В основу такой логики положены временные высказывания. Прошлое предстает в высказываниях о свершившемся, всегда подтверждаемом с помощью указания на документы, «факты», «результаты измерения». Настоящее описывают высказывания о настоящем. Будущее – в рамках этой логики связано с высказываниями о будущем, которые реализуются в форме модальности необходимого или возможного. По мнению Вайцзеккера, невозможно изложить физику в адекватных понятиях, без понимания структуры времени и ее выделенного характера. Содержание физических законов *всегда* связано со временем.

Рассматривая структуру времени, Вайцзеккер говорит о существенном различии прошлого, настоящего и будущего. Временная логика выстраивает формализованные высказывания о будущем. Вероятность квантивизирует значение измерения, придает результату численное, количественное значение, полученное на основе здравого смысла. В темпоральной логике на первый план выходит момент верификации высказывания в отличие от классической логики. Временная структура по Вайцзеккеру является предварительным условием опыта любого вида.

Математический аппарат КМ использует два основных понятия – операторы и векторы (волновые функции) состояний элементарного объекта. Если мы ищем полноценную замкнутую теорию, то в ней должны быть обоснованы принципы введения этих двух математических конструктов. Оператор задает переход между состояниями, а волновая функция описывает само состояние. При введении принципов построения единой физической теории, а по Вайцзеккеру, в основе такой теории, напомним, должна лежать КМ, мы можем отталкиваться либо от понятия амплитуды состояния, либо оператора, либо обосновывать их одновременно, либо искать такую теорию, которая бы обосновывала в своих выводах принципы введения этих двух математических понятий. Вайцзеккер избирает первый путь. Ему нужно

обосновать введение комплекснозначной волновой функции (амплитуды состояния). Принципы он ищет на пути эпистемологии, связывая ее с логикой высказываний. Он отталкивается от логики временных высказываний, от нее он хочет перейти к квантовой логике и на ее основе обосновать введение комплекснозначности. Первые попытки на этом пути были предприняты еще в 1955 году. Отметим программный и незавершенный путь выстраивания Вайцеккером единой физической теории. В рамках этой программы ему удалось только «набросать» основной каркас, обосновать ряд важнейших положений. Проблема обоснования перехода от логики временных высказываний к квантовой логике так осталась нереализованной.

*Во втором параграфе третьей главы «Временная структура»* показывается, что временная структура заложена в базис физики как экспериментальной науки. Изначально в самой структуре понятия «опыт» есть принципиальное различие между прошлым и будущим или специфическая структура времени. Вайцеккер уделяет особое внимание структуре времени, реализованной в трех модусах. Настоящее, подчеркивает Вайцеккер, не полностью учитывается в классической физике, моменту «сейчас» приписывают субъективное значение. Будущее предстает в модальной категории возможного, а о прошлом мы можем иметь документальные факты. По мнению Вайцеккера, на основе временной логики может быть построена единая физическая теория, что в свою очередь следует из фактов, объясняемых не только при погружении в более узкие проблемы обоснования статистической физики и термодинамики, но и из общефилософской проблематики возможности теории и эксперимента. Временная структура выступает как условие возможности опыта. Систематическое построение физики требует, прежде всего, чтобы была разработана полная логика временных высказываний и только затем на ней уже основывалась физическая теория. Временные высказывания лежат в основании такой логики. С использованием временной логики можно

получить формализованные суждения о будущем. А само будущее описывается при помощи категорий «возможность» и «вероятность». Для функционирования квантовой логики используется математический аппарат квантовой механики, когда операторы  $|0\rangle$  или  $|1\rangle$  интерпретируются как «нет-да» ответы на вопросы. Мы также подчеркиваем, что в программе Вайцеккера не осуществляется переход от классического понимания понятия вероятности к амплитуде вероятности. Логический уровень в физической теории связан с определенной онтологией.

***В третьем параграфе третьей главы «Копенгагенская интерпретация квантовой теории. Семантическая непротиворечивость»*** анализируются семантические (содержательные) отношения логического следования в копенгагенской интерпретации. Вайцеккер выделяет четыре стадии семантической непротиворечивости. Квантовая теория должна быть глобально семантически непротиворечивой. Здесь Вайцеккер выделяет четыре стадии. На первой стадии мы изучаем особенности обычного употребления слов, в котором наблюдатель не характеризуется с квантово-теоретической позиции и получает сведения о состоянии квантового объекта, используя процедуру измерения. Рассматривается непротиворечивость знаний об этом состоянии, которое описывается с помощью  $\psi$ -функции.

На второй стадии осуществляется разделение понятия субъекта на приборы для измерения и наблюдателя с осознанием результатов эксперимента. Он трактует позицию Бора в классическом понимании данного прибора для измерения в качестве необходимости, связанной необратимостью явлений в процессе измерения.

Третья стадия – применяется квантовая теория по отношению к прибору для измерения.

На последней стадии проводится проверка, выясняется, можно ли теорию применить к самому наблюдателю.

*В четвертом параграфе третьей главы «Информация в рамках квантовой механики»* рассматриваются философские следствия информации в рамках квантовой механики. В диссертационном исследовании введено понятие ур-альтернативы (Uralternative). Это является одним из ключевых моментов аппарата Вайцзеккера – переход от бинарной альтернативы к определенной альтернативе (феномену). Подход Вайцзеккера в работе был дополнен понятием «актуализации» первоальтернативы, «становлением» явленного, который связан с онтологическим «разрывом» между областями иного и явленного. Вайцзеккер не проводит метафизическое различие между иным (полем комплекснозначных чисел) и произошедшими фактами явленного (феномены). Видимый мир (явленное,  $\neq$  феноменальное) обусловлен трансцендентным миром, который в значительной степени отличается от явленного.

Философские следствия информационной теории ур-альтернатив можно наблюдать на таких физических понятиях как время, пространство, энтропия, и материя. Далее он подводит к конкретной дефиниции информации, она для него – мера множественности формы или мера многообразия. «Форма не «есть» ни материя, ни сознание, а является свойством материальных тел, и она может быть познана сознанием»<sup>30</sup>.

Информация проявляется в бинарных альтернативах только тогда, когда квантовая альтернатива уже разрешена. Каждая бинарная альтернатива может принимать да-нет решения. Подобный взгляд соотносится с определением информации данным, И.А. Акчуриным: «Всюду, где имеется налицо несколько различных возможностей, но реально осуществляется, переходит в действительность, приобретает бытие только одна, имеет смысл говорить об информации, которую несет эта реализовавшаяся возможность»<sup>31</sup>.

---

<sup>30</sup> Там же. S. 167.

<sup>31</sup> Акчурин А.И. Теория элементарных частиц и теория информации. М.: Изд-во Академии наук СССР, 1963. С. 351.

Потенциальная информация в квантовой механике представляется в кубитах, значение которого принимает состояние 0 и 1, являющимся суперпозицией 0 и 1. Несколько кубитов также могут находиться в запутанном состоянии.

Вопросы, поднятые Вайцзеккером, подводят нас к более широкому кругу проблем. К вопросу соотношения сознания и материи, о влиянии сознания на квантовые процессы. Мы можем тем самым утверждать, что сознание и материя являются для Вайцзеккера различными аспектами одной и той же реальности. Эта тема представляет наибольшую сложность. Мы придерживаемся позиции, что в квантовой механике не затрагивается вопрос о соотношении духа и материи, а речь идет лишь об описании материально сущего.

**В четвертой главе «Реляционный аспект построения теории»** анализируется реляционная программа Вайцзеккера и ее соотношение с бинарной геометрофизикой Ю.С. Владимирова.

***В первом параграфе четвертой главы «Реляционная программа Вайцзеккера»*** анализируется программа, связанная с реляционным пониманием пространства времени.

Отталкиваясь от темпоральной логики, а более точно – квантовой логики, вводя понятие первичных альтернатив (Uralternativen), Вайцзеккер приходит к обоснованию квантовой механики. В своих работах он более чем на десять лет опередил аналогичные выводы Дэвида Финкельштейна и Питера Миттельштедта. Исходя из первичности квантовой механики, он показывает, как можно получить теорию относительности. Пространственно-временная структура при этом носит реляционный характер, как это понимали Лейбниц, Мах и Эйнштейн. Несмотря на масштабность работы, и полученных ряд результатов, работа Вайцзеккера в основном осталась внушительной программой, требующей своей реализации.

При этом возникла идея подчинить квантовой теории саму геометрию бесконечного малого физического пространства. Например, не должен ли вопрос о том, являются ли «наблюдаемые две точки пространства тождественными или различными, представлять собой квантовотеоретическую альтернативу, разрешение которой можно было бы прогнозировать лишь с некоторой вероятностью»<sup>32</sup>. Важно отметить то, что уже здесь рождается идея первичности пространства, и подчинения его квантово-механическим закономерностям.

Если не касаться КМ, то вопрос о различимости двух точек приводит Вайцзеккера в конечном итоге к понятию реляционного пространства. Покажем логику рассуждений Вайцзеккера. Сначала он касается историко-философских аспектов проблемы, связанных, конечно, напрямую с физикой. Он отмечает, что изначально исторически представлены абсолютистское и релятивистское понимание движения.

Вайцзеккер касается сначала онтологической подоплеки этого спора. Он отмечает, что речь идет о взаимоотношении между материей и пространством, при этом необходимо различить монистическое и дуалистическое понимание этого отношения. Абсолютистская позиция Ньютона является *дуалистической*: согласно Ньютону, существует и абсолютное пространство, и тела в пространстве. Наоборот тенденция реляционной парадигмы является монистической. Согласно Лейбницу и Маху, в физической манере говорить существуют только тела; их пространственные отношения оказываются тогда следствием их определяющего признака – протяженности.

Если резюмировать детальный анализ Вайцзеккера, то можно выделить две ключевые идеи. Пространство не носит первичного, абсолютного характера, а время же является выделенным. При этом оно имеет некоторую структуру. Выделение *прошлого, настоящего и будущего* вовсе не носит *субъективного* характера, как полагает большинство физиков, а отображает

---

<sup>32</sup> Weizsäcker C.F. v. Aufbau der Physik. München: Hanser, 1985. S. 321.

его сущностный характер. Здесь мы полностью солидаризуемся с выводами Вайцеккера. Структура времени тесно связана с процессом становления сущего, актуализации одного из возможных состояний квантовой первоальтернативы (Uralternative), из чего, как показал Вайцеккер, можно получить структуру пространства-времени.

Вайцеккер исходит из того, что квантовая механика является наиболее фундаментальной физической теорией. Он не без оснований считает, что из нее может быть выведена теория относительности, а также теория взаимодействия элементарных частиц. Если такая попытка увенчается успехом, то мы «еще на шаг», по словам Вайцеккера, приближаемся к единству физики, а на самом деле фактически и достигаем такого единства.

Квантовая механика выступает у него как фундаментальная теория «любых» объектов, также она может объективно описать изменение любого объекта и тем самым приблизиться к единству. Ключевым для Вайцеккера является здесь понятие «бинарной альтернативы», т.е. общее состояния системы, которое допускает два взаимно исключающих друг друга состояния. С точки зрения логики – это состояние «да-нет» одновременно; с точки зрения квантовой механики – это абстрактное представление простейшего двоичного принципа суперпозиции состояний.

Принципиально важным является тот факт, и это сильно коррелирует с нашим пониманием квантовой теории, что из такого рода представлений вытекает вторичность структуры пространства-времени. Сейчас их можно было бы сформулировать построение физики следующим образом:

«1. Ядром квантовой теории служит неклассическая логика.

2. Применение этой логики к ее собственным высказываниям определяет способ так называемого вторичного или многократного квантования.

3. Применение этого способа к формально самым простым из возможных вопросов – бинарным альтернативам – дает кванвотеоретическое объяснение трехмерности пространства и, кроме

того, релятивистской структуры пространства-времени и релятивистской теории поля»<sup>33</sup>.

Построение физики Вайцеккера носит во многом программный характер. Сам Вайцеккер признавал, что он не успевает завершить намеченную работу. Исходя не только из такой незавершенности, но и, касаясь многих принципиальных положений этой работы, можно поставить и ряд критических вопросов. Отметим, что развиваемый подход, оказывается во многом созвучным и нашему подходу, когда мы разделяем возможное и актуальное, и актуализация возможности связана тесно с ходом времени. Вайцеккер использует несколько иную терминологию, но, по сути, говорит то же самое.

*Во втором параграфе четвертой главы «Реляционная программа Вайцеккера и бинарная геометрофизика Ю.С. Владимирова»* намечены перспективы дальнейшей разработки программы построения единой физической теории Вайцеккера в рамках бинарной геометрофизики Ю.С. Владимирова. На примере протоэлементарных частиц (фермионы) и ур-альтернатив продемонстрирована сопоставимость и различия реляционной программы Вайцеккера и бинарной геометрофизики. Отмечено, что при введении пространственно-временной структуры следует говорить о прообразе времени.

Таким образом, мы выделяем три основных аспекта построения теории, а именно трансцендентальный, временной и реляционный, которые тесно взаимосвязаны. Эти аспекты составляют единую монистическую картину мира. На основе этих аспектов была показана онтологическая и эпистемологическая универсальность построения единой физической теории. При этом эпистемологические и онтологические установки теории последовательно согласуются друг с другом. Они оказываются неустранимыми из структуры физической теории. Достаточно перспективным как в физическом, так и в философском смысле оказывается

---

<sup>33</sup> Там же. S. 319.



построение единой физической теории в рамках реляционного миропонимания, что напрямую связано с монистической парадигмой.

В *заключении* подводятся итоги исследования и отмечаются перспективы дальнейшей разработки ряда тем, упомянутых в диссертационном исследовании.

## **Основные положения диссертации изложены в следующих публикациях**

*Статьи в периодических изданиях, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендуемых ВАК:*

1. *Родина А.В.* Трансцендентальное обоснование физики на примере «замкнутой теории» К.Ф. фон Вайцеккера и В. Гейзенберга // Вопросы философии. 2019. № 12. С. 101–105.

2. *Родина А.В.* Реляционная программа построения физики К.Ф. фон Вайцеккера // Метафизика. 2020. № 2 (36). С. 131-144. (в соавторстве с Севальниковым А.Ю.)

3. *Родина А.В.* Философские следствия квантовой теории информации К.Ф. фон Вайцеккера // Гуманитарные исследования в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. 2020. № 4 (54). С. 120-124.

*Другие публикации:*

4. *Родина А.В.* Понятие единства у К.Ф. фон Вайцеккера // Vox. 2018. № 25. С. 350-357. URL: <https://vox-journal.org/content/Vox%2025/Vox%2025-29-Rodina.pdf>.

5. *Родина А.В.* Философско-методологические проблемы космологии в трудах К.Ф. фон Вайцеккера // История и философия науки в эпоху перемен: Сб. науч. ст.: в 6 т. Т. 2 / Науч. ред. и сост.: И.Т. Касавин, Т.Д. Соколова, А.Ю. Севальников и др. М.: Русское общество истории и философии науки, 2018. С. 36-37.