

ПЕРМСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

В. Ф. Панов, Е. В. Кувшинова

**ДОФИЗИЧЕСКАЯ МАТЕРИЯ  
И КОСМОЛОГИЯ С ВРАЩЕНИЕМ**



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

В. Ф. Панов, Е. В. Кувшинова

# ДОФИЗИЧЕСКАЯ МАТЕРИЯ И КОСМОЛОГИЯ С ВРАЩЕНИЕМ

МОНОГРАФИЯ



Пермь 2021

УДК 531.5:524.8  
ББК 22.635+22.31  
П165

**Панов В. Ф.**

П165 Дофизическая материя и космология с вращением [Электронный ресурс] : монография / В. Ф. Панов, Е. В. Кувшинова ; под науч. ред. В. Ф. Панова ; Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Электронные данные. – Пермь, 2021. – 1,95 Мб ; 126 с. – Режим доступа: [www.psu.ru/files/docs/science/books/mono/panov-kuvshinova-dofizicheskaya-materiya-i-kosmologiya-s-vrashcheniem.pdf](http://www.psu.ru/files/docs/science/books/mono/panov-kuvshinova-dofizicheskaya-materiya-i-kosmologiya-s-vrashcheniem.pdf). – Заглавие с экрана.

ISBN 978-5-7944-3676-1

Рассматривается роль философии в развитии физики. Указывается значение теории суперструн и бинарной геометрофизики в фундаментальной физике. Отмечается, что в настоящее время кандидатами на дофизическую материю являются – физический вакуум, инфлатонное поле и анизотропная жидкость, описывающая темную энергию.

Книга предназначена для специалистов по космологии и гравитации, специалистов по философии, а также для аспирантов и студентов физических и философских специальностей.

**УДК 531.5:524.8**  
**ББК 22.635+22.31**

*Издается по решению кафедры высшей математики  
Пермского государственного национального исследовательского университета*

*Рецензенты:* учебно-научный институт гравитации и космологии Российского университета дружбы народов (зам. директора УНИГК РУДН, д-р физ.-мат. наук **М. Л. Фильченков**);

профессор кафедры теоретической физики им. Э. В. Шпольского института физики, технологии и информационных систем МПГУ, д-р физ.-мат. наук **Б. Н. Фролов**

ISBN 978-5-7944-3676-1

© Панов В. Ф. Кувшинова Е. В., 2021  
© ПГНИУ, 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
§ 1. Современная физика и научная философия.....	5
§ 2. «Конец физики» или новая теория?.....	9
§ 3. Нужна ли современной физике философия.....	15
§ 4. Проблемы эволюции физической формы материи.....	19
§ 5. Новые модели пространства – времени и теории поля.....	26
§ 6. Философский анализ бинарной геометрофизики и новое представление о пространстве – времени.....	28
§ 7. Геометрофизика и эволюция вселенной.....	31
§ 8. Современные интерпретации квантовой механики и проблема возникновения физической материи.....	35
§ 9. О потенциале принципов холизма и меризма в развитии фундаментальных физических теорий.....	42
§ 10. Неисчерпаемость фундаментальной реальности.....	48
§ 11. «Великая пустота» – кандидат на дофизическую материю.....	54
§ 12. Физика и космология на границах познания.....	58
§ 13. Вакуум и субфизическая форма материи.....	61
§ 14. Проблема дофизической формы материи.....	69
§ 15. Гипотеза дофизической материи.....	73
§ 16. «Вечный круговорот» Ф. Энгельса и гипотеза дофизической материи...	78
§ 17. Проблема дофизической реальности.....	83
§ 18. Квантовая механика и проблема дофизической реальности.....	89
§ 19. Пути к единой теории и селекция научных исследовательских программ в современной физике.....	94
§ 20. Вселенная в разных метафизических парадигмах.....	97
§ 21. Физика и проблема неисчерпаемости природы.....	103
§ 22. В поисках монистической парадигмы.....	114
§ 23. «Дофизическая реальность» и реляционная физика.....	120
§ 24. Космологические модели с вращением и с темной энергией.....	124

## ВВЕДЕНИЕ

Лептоны и кварки не являются последними частицами мироздания. Физике, вероятно, предстоит открытие целого ряда форм материи, различия между которыми так же велики, как различия между живым и неживым. Предложен общий объективный критерий таких различий, позволяющий прогнозировать природу неизвестных ранее уровней материи. Химическая и биологическая формы материи включают, как свою противоположность, наиболее развитые виды своих низших предшественниц и подвергают эти виды диалектическому отрицанию. Их физический и химический уровни делятся при этом на предмет и механизм отрицания, наличие которых является объективным критерием различия этих форм. Согласно этому критерию фундаментальные физические взаимодействия и их участники выглядят механизмом диалектического отрицания экспоненциального расширения Вселенной, которое продолжается с замедлением. Предметом отрицания выступает скалярное антигравитирующее инфлатонное поле, отличие которого от обычной физической материи сопоставимо с отличием живого от неживого. Выдвигается гипотеза о монистической субстанциально-реляционной теории.

Рассматриваются особенности моделирования Вселенной в разных метафизических парадигмах. Высказана гипотеза, что в современную эпоху расширение Вселенной является относительным в разных парадигмах. Сделана гипотеза, что всё развитие Вселенной идёт из монистической Суперкатегории, из неё образуется «пространство-время» и «вакуумоэфир», и далее из «вакуумоэфира» рождаются частицы и поля. Дается философское обоснование эволюции Вселенной.

Обсуждается гипотеза дофизической (субфизической) материи, роль хиггсовского бозона в Стандартной модели. Указывается, что сейчас нет оснований считать хиггсовский бозон частицей дофизической материи. Обсуждаются роли инфлатонных скалярных полей на первой и второй стадиях инфляции в ходе эволюции Вселенной. Приводятся обоснования считать инфлатонные скалярные поля кандидатами на дофизическую материю.

Обосновывается необходимость философии при построении новых фундаментальных физических теорий. Показано, что философские основания неустранимы и оказывают существенное, хотя не всегда осознаваемое воздействие на физические теории. Обсуждается подход Р. Пенроуза о связи сознания с квантовой теорией. Рассматривается роль научно-философской интерпретации редукции волновой функции.

## § 1. СОВРЕМЕННАЯ ФИЗИКА И НАУЧНАЯ ФИЛОСОФИЯ

Сейчас совершенно ясно, что дальнейшее развитие исследований в области фундаментальной физики требует привлечения не только физиков, но и философов, знающих основы физики. Надо сказать, что физики с подозрением относятся к вторжению философов в физические проблемы. В то же время философы разочарованы тем, что современные физики избегают рассмотрения глубоких метафизических проблем, уровня тех, которые поднимали Эйнштейн и Бор, и целиком посвятили себя разрешению чисто физических проблем теории. Во всяком случае физики и философы должны переступить порог собственных амбиций во имя достижения общей цели – дальнейшего исследования неисчерпаемой физической формы материи.

Союз физики и философии не просто необходим, но обязателен. Как соотношение особенного и всеобщего, физика и философия взаимодополняют друг друга. Постановка и решение физических проблем требует выхода в сферу онтологии и гносеологии. А философское обсуждение неизбежно опирается на эмпирический и теоретический материал физики. Процесс формирования физического знания как частнонаучного следует от одних теорий к другим, более общим, затрагивает только количественную сторону. Философия, с ее всеохватывающим взглядом на мир, способна проникнуть в самую сущность вещи, качественно ставит проблему. Она «зрит в самый корень».

Физика сегодняшних дней, как и физика на рубеже XIX-XX вв., выступает объектом многочисленных споров. Новые открытия требуют нового подхода. Многие фундаментальные понятия нуждаются в пересмотре. Ситуация, когда отсутствует единый общий взгляд, становится благоприятной почвой для идеалистических спекуляций.

Избежать такого узкого подхода к проблемам современной физики – задача научной философии. Самое фронтовое направление в теоретической физике – струны и М-теория. Недавно была установлена связь между пятью известными вариантами теории суперструн и была предложена М-теория, при этом считается, что низкоэнергетическим пределом М-теории должна быть одиннадцатимерная супергравитация (1). Теории суперструн уже 18 лет. Некоторые физики называют теорию суперструн «теорией всего», хотя эта теория еще должна найти экспериментальные подтверждения. Теория суперструн – скорее ответ на внутритеоретические вызовы\* это вариант саморазвития теории. Никто не получил из теории струн проверяемых предсказаний! Суперсимметричные частицы до сих пор не обнаружены.

Струна – физическая структура, которая позволяет представить любую частицу во Вселенной. Именно с теорией суперструн связаны надежды едино-

го объяснения всех четырех взаимодействий. Но говорить о теории суперструн как о «теории всего» – значит отождествлять конечное и бесконечное.

Применяя к теории суперструн теорему Геделя о неполноте (в расширенной трактовке), можно предсказать формулировку таких «метавопросов», которые не могут быть решены в рамках данной теории.

Человек уже неоднократно убедился на опыте, что ни весь мир и даже ни одна из частных форм в своей иерархии усложнения и постоянного развития не могут быть абсолютно завершены. «Ни одна физическая теория даже с использованием самых современных математических методов и вычислительной техники не сможет охватить физические явления во всем многообразии их свойств, структур, уровней, связей» (2).

Так что слишком амбициозно называть теорию суперструн – «теорией всего», если учесть, что и физическая форма материи может быть не самой фундаментальной, и существуют субфизические уровни материи.

Квантовая теория поля, калибровочные теории – основа современной физики элементарных частиц и космологии. Но эти теории не решили ряд фундаментальных проблем физики. До сих пор не построена квантовая теория гравитации. Существует проблема расходимости в квантовой теории поля. Много эмпирических параметров вводится «руками». В рамках квантовой хромодинамики нельзя объяснить, почему калибровочной группой является  $SU(3)$ , а не другая группа? До конца не понята природа вакуума и вакуумных флуктуаций. Неясно, есть ли внутренняя структура у электрона? Открыты вопросы: что такое время и пространство? До сих пор нет объединения квантовой механики и общей теории относительности. Нам представляется, что сейчас физика стоит на пороге научной революции, которая будет основана не только на геометризации, теории групп, калибровочном подходе, но и на бинарной геометрофизике, и  $p$ -адическом анализе.

В последние годы в связи с проведением экспериментов по квантовой телепортации усилился интерес к обсуждению вопросов по интерпретации квантовой механики. Это обсуждение касается не только физики, но и философии. В работе Р.С.Нахмансона (3) обсуждается физическая интерпретация квантовой механики. Согласно позиции автора работы: «Элементарные частицы сами обладают сознанием. Поведение частиц целенаправленно, что отражено в телеологическом характере физических законов (вариационные принципы)... Волновая функция – стратегия частицы. Она находится в сознании частицы и является результатом работы этого сознания над известной информацией о мире. При этом частица решает квантовомеханическую задачу. Многие правила решения люди уже угадали и изложили в статьях и книгах по квантовой механике».

Такая интерпретация квантовой механики никак не может считаться объективной. В отношениях субъект-объект роль субъекта-наблюдателя гипертрофируется. Электрон, наделенный сознанием, становится непознаваемым в полной мере, сам по себе.

Научная философия, исходя из познания мира как такового, опирается на концепцию единого закономерного мирового процесса. Высшие ступени развития аккумулируют в себе обобщенное содержание всех нижележащих уровней. «Ключ к анатомии обезьяны лежит в анатомии человека» (К. Маркс). Поэтому то, что физикам и философам пока не удастся прийти к единой интерпретации квантовой механики и единому пониманию процесса редукции волнового пакета, – свидетельство того, что природа квантового объекта иная и человеку нужно время, чтобы раскрыть ее.

В последние годы в космологической науке происходят события, которые можно считать революцией (4). Согласно новейшей космологии, во Вселенной доминирует вакуум, который по плотности энергии превосходит все «обычные» формы космической материи вместе взятые. Вакуум создает поле антигравитации, которое вызывает ускорение космологического расширения. Сейчас также большинство космологов, опираясь на наблюдения, придерживаются мнения, что наша Вселенная описывается плоской моделью. Ускорение расширения (за счет антигравитации) подтверждает идею Энгельса о том, что основным противоречием физической формы материи является противоречие между притяжением и отталкиванием [для инфляционной модели на это обратил внимание Коблов (5)].

Гравитационное поле, которое на сегодняшний день является самым определенным, порождает в себе свою противоположность, свое другое – антигравитацию. Столкновение этих противоположностей становится источником развития физической формы материи, ее дифференциации.

Движущая сила расширения Вселенной, сила гравитационного отталкивания, действует не только на стадии инфляции, но и в современную эпоху.

В настоящее время ученых интересует вопрос: почему космический вакуум имеет именно то значение плотности, которое обнаружено в наблюдениях? Так что разработка новых моделей физического вакуума и в физике, и в космологии (при их обязательном философском осмыслении) должна дать новый импульс развитию фундаментальной физики.

Интересным событием в современной физике являются высказывания о возможности рождения Вселенной в лаборатории. Теоретическая база во многом уже построена, вся сложность в техническом достижении планковской плотности материи. Но и это уже многое. Познание материи, выявление основных закономерностей ее развития и, как результат, возможность создания



новой Вселенной – открытый вызов взглядам на мир как божественное сотворение «из ничего – нечто».

Многие вопросы современной физики не находят пока своего единого решения. Многие ответы настолько узки, что не имеют социального значения. Изменить ситуацию можно только через синтез частнонаучного знания и научно-философского подхода.

### *Литература*

1. Воронов Б.Л. О международной конференции «Квантование, калибровочные теории и струны» // Успехи физических наук. 2001. Т. 171, № 8. С. 867-874.

2. Коблов А.Н. Диалектико-материалистическая концепция развития и современная физика. Иркутск, 1987. С. 153.

3. Нахмансон Р.С. Физическая интерпретация квантовой механики // Успехи физических наук. 2001. Т. 171, № 4. С. 441-444.

4. Чернин А.Д. Космический вакуум // Там же. 2002. Т. 171, № 11. С.1153-1175.

5. Коблов А.Н. Указ. соч. С. 85-90.

6. В.Ф. Панов, Л.А. Шутова. Современная физика и научная философия // Новые идеи в философии. Вып.12. т.1. 2003. Стр. 164-167.

## § 2. «КОНЕЦ ФИЗИКИ» ИЛИ НОВАЯ ТЕОРИЯ?

Проблема конца физики особо остро начала проявлять себя в связи с наличием сингулярностей в космологических решениях уравнений общей теории относительности. Общим свойством моделей Фридмана и ряда анизотропных и неоднородных моделей является наличие сингулярностей в начале расширения, т.е. особой точки, в которой плотность вещества и инварианты тензора кривизны обращаются в бесконечность.

Появление этих сингулярностей истолковывается многими физиками и философами как выражение кризиса современной физики, для преодоления которого были предложены различные гипотезы.

Открытия в области физики элементарных частиц (кварки, глюоны) поставили вопрос: до каких пределов микромира простирается физическая форма материи, существует ли элементарный исходный уровень физической реальности, который определяет всю остальную физическую природу? В связи с этим ряд ученых закономерно поставили вопрос о том, может ли быть исчерпана физическая наука.

Соответственно начиная с начала XX в. бурное развитие физических теорий ставит наряду с проблемой «конца физики» еще одну важную, связанную с вышеназванной задачей, – объединение всех физических теорий в одну фундаментальную теорию, которая позволит нам объяснить физическую реальность, не сталкиваясь с непреодолимыми противоречиями и парадоксами. Хокинг ставит эту проблему следующим образом: «...не просто сразу строить полную единую теорию всего, что происходит во Вселенной. Поэтому мы продвигаемся вперед, создавая частные теории, описывающие какую-то ограниченную область событий, и либо пренебрегаем остальными эффектами, либо приближенно заменяем их некоторыми числами... Но можно надеяться на то, что, в конце концов, будет найдена полная, непротиворечивая единая теория, в которую все частные теории будут входить в качестве приближений и которую не нужно будет подгонять под эксперимент подбором значений входящих в нее произвольных величин. Работа по созданию такой теории называется объединением физики» (7).

Работы по объединению физики вел в последние годы своей жизни Альберт Эйнштейн, но тогда не созрели условия для осуществления его мечты.

Первым аспектом проблемы создания единой физической теории является проблема объединения ОТО и квантовой физики – проблема создания теории квантовой гравитации.

Подчиненным вторым аспектом проблемы объединения физики выступает проблема суперобъединения физических взаимодействий. Частные тео-

рии, описывающие слабые, сильные и электромагнитные взаимодействия, могут быть объединены в теории Великого объединения, которые нельзя считать достаточно удовлетворительными, потому что они не включают гравитацию и содержат величины, например относительные массы разных частиц, которые не вычисляются теоретически и должны подбираться из условия наилучшего согласия с экспериментом. Основная трудность состоит в том, что общая теория относительности представляет собой классическую теорию, т.е. не включает в себя квантово-механический принцип неопределенности. Другие же частные теории тесно связаны с квантовой механикой.

Возникает следующая альтернатива решений:

1) существуют фундаментальные физические законы, исходный уровень физической реальности, изучив которые, физика достигнет своего «конца» и будет заниматься только решением практических задач;

2) иерархия физических уровней в структуре материи бесконечна, физическая наука никогда не может закончиться.

Сторонники первой точки зрения, так называемых «финитных» концепций, например Р. Фейнман, считают неизбежным «конец» физической теории в следующем смысле: «мы узнаем все законы, т.е. мы будем знать достаточно законов для того, чтобы делать все необходимые выводы, а они всегда будут согласоваться с экспериментом, на чем наше движение вперед закончится» (6). Существует еще более категоричная точка зрения, согласно которой фундаментальные механизмы и основные законы науки теперь известны и ученым остается еще только уточнить многочисленные детали.

По мнению В.С. Барашенкова, «некоторые ученые приходят к выводу о возможности полного, исчерпывающего познания принципиальных, качественно различных свойств природы и соответственно делают выводы о возможном «конце фундаментальной науки» (1). Более того, в этой же книге В.С. Барашенков дал убедительную критику «финитных концепций» на базе принципа неисчерпаемости материи. Принцип неисчерпаемости материи основывается на признании бесконечного многообразия форм материи, отсутствия какого-либо исходного уровня в ее структуре, первой ступени ее развития.

Однако в работе Барашенкова проявилась вторая крайность – отрицание возможности построения единой физической теории, связанное с отождествлением природы и физической формы материи. Неисчерпаемость материи рассматривается как неисчерпаемость ее физической формы.

Анализируя проблемы пределов физической науки и объединения физики, Хокинг (7) ставит вопрос: может ли единая теория реально существовать? По его мнению, мы имеем 3 варианта:

1. Полная единая теория действительно существует, и мы ее когда-нибудь откроем, если постараемся (фактически это точка зрения Фейнмана).

2. Окончательной теории Вселенной нет, а есть просто бесконечная последовательность теорий, которые дают все более и более точное описание Вселенной (фактически точка зрения Барашенкова).

3. Теории Вселенной не существует: события не могут быть предсказаны далее некоторого предела и происходят произвольным образом и беспорядочно.

Отбрасывая третий вариант, Хокинг анализирует возможность существования предела физики (проблему сингулярности), используя аналогию с теорией черных дыр.

По мере приближения к сингулярности возможен фазовый переход, учитывающий квантово-механические эффекты сильного гравитационного поля. Этот фазовый переход приведет нас к созданию другой «новой» теории. Хокинг не отмечает идею построения единой физической теории и «конца физики», поэтому его можно отнести к сомневающимся сторонникам «финитных» концепций. Поиск единой теории, которая объединит физику, является, по его мнению, важнейшей задачей современной науки.

В последнее время претендентом на роль единой физической теории является теория струн, хотя в ней, по мнению Хокинга, есть существенные недостатки.

Основными объектами струнных теорий выступают не частицы, занимающие всего лишь точку в пространстве, а некие структуры вроде бесконечно тонких кусочков струны, не имеющие никаких измерений, кроме длины. Концы этих струн могут быть либо свободными (т.н. открытые струны), либо соединены друг с другом (замкнутые струны). То, что раньше считалось частицами, в струнных теориях изображается в виде волн, бегущих по струне так же, как бегут волны по натянутой веревке, если ее дернуть за конец: Испускание и поглощение одной частицы другой отвечает соединению и разделению струн.

Теория суперструн – это теория, объединяющая квантовую гравитацию и калибровочную теорию элементарных частиц. Она является наиболее сложной и амбициозной теорией в современной физике и возникла как наиболее многообещающий кандидат на роль квантовой теории всех известных взаимодействий.

В теории суперструн решена знаменитая проблема -ультрафиолетовые расходимости в квантовой теории поля, которая долгие годы была в центре внимания физиков-теоретиков. Решена также и другая фундаментальная проблема – о включении квантовой гравитации в единую схему вместе с известными калибровочными теориями элементарных частиц.

Однако теория суперструн обладает рядом теоретических и практических трудностей, которые ставят под сомнение возможность построения новой теории, объединяющей физику:

1) лежащие в основе теории суперструн фундаментальные физические и геометрические принципы до сих пор неизвестны;

2) невозможно экспериментально достичь чудовищных энергий, обнаруживаемых на планковской длине;

3) не было найдено никаких экспериментальных подтверждений существования суперсимметрии, не говоря уже о суперструнах.

Однако все эти недостатки обращаются в преимущества, позволяющие теории суперструн предсказывать явления на совершенно немислимых для современной физики энергиях. «Было бы легкомысленно предполагать, что в «пустыне» между 100 и  $10^{19}$  ГэВ не встретится никаких неожиданностей. Новые, совершенно неожиданные явления неизменно обнаруживались при увеличении предельных энергий ускорителей. Теория суперструн, однако, делает предсказания, относящиеся к следующим 17 порядкам величины энергии, что неслыханно в истории науки» (2). Т.е. теория суперструн может делать предсказания, далеко уходящие за планковские масштабы.

Учитывая все вышесказанное, можно поставить вполне логичный вопрос: не является ли теория суперструн современным прообразом той новой теории, которая опишет новую, отнюдь не физическую, реальность? Не является ли представление о струнах гипотезой о том, как выглядит субфизическая форма материи?

Предположение о существовании субфизических форм материи и движения высказано И.В. Кузнецовым, В.В. Орловым (5) и другими авторами. Предполагается, что познание может обнаружить качественно новую реальность, где будут нарушаться фундаментальные физические понятия: «Вся теория современной физики строится так, как будто физическое является изначальным и предельным уровнем организации материи, ниже (или – проще) которого ничего нет. Основополагающие понятия физики – массы и энергии – имеют в этом смысле во многом феноменологический характер. Это позволило высказать радикальный прогноз – о неизбежности открытия, в обозримом будущем, субфизической формы материи...» (4).

Поскольку физическая форма материи – это масс- энергетический мир, то отсутствие нижней границы физики означает всеобщность свойств массы и энергии. Но с таким выводом никак нельзя согласиться, ибо это свойства конкретной формы материи и они не могут претендовать на роль атрибута материи.

Сталкиваясь с различными трудностями теории в течение многих лет, физики пришли к выводу, что от одного или нескольких почитаемых ныне

представлений о природе Вселенной придется отказаться. Поскольку ОТО и квантовая механика выведены из небольшого набора постулатов, то какие-то из этих постулатов должны быть ложными. Ключевым должен быть отказ от одного из основанных на здравом смысле предположений о законах природы; на этих предположениях основаны теория относительности и квантовая механика. За многие годы были выдвинуты следующие предложения об отказе от диктуемых здравым смыслом представлений о мире: непрерывность, причинность, унитарность, локальность, точечные частицы. Теория суперструн отбрасывает лишь предположение о том, что на фундаментальном уровне материя состоит из точечных частиц, не нанося ущерба другим почитаемым физическим принципам. Возникает вопрос: достаточно ли отказа от одного из постулатов? По-видимому, построение единой физической теории потребует радикального пересмотра и ревизии всех физических принципов и замены их новыми принципами и постулатами.

Бесконечный процесс развития материи – это изменение не только субстрата, но и самого способа развития, типа организации, а следовательно, и форм пространства, и времени. В масштабах меньше планковских физика нащупывает иные способы организации развития и пространственно-временные формы. Непротиворечивость теории суперструн в пространственно-времени с числом измерений больше, чем 4, является одним из аргументов этой точки зрения.

Также в современной физике важное место занимает понятие физического вакуума, отражающее так называемое основное состояние квантовых полей, т.е. то, что остается при устранении всех реальных частиц. Понятие вакуума становится все более содержательным, с его помощью объясняется возникновение различных частиц, само расширение Вселенной (гравитационное отталкивание вакуума, с отрицательной плотностью энергии). Вакууму приписывается все более сложная структура и противоположные свойства.

Вакуум – бесконечный резервуар, содержащий в себе все многообразие элементарных частиц и калибровочных полей, но в виртуальном состоянии, в виде возможности, потенциального содержания, способного актуализироваться в определенных условиях, превращаться в реальные физические объекты. Вакуум потенциальное бытие физической материи, которая родилась из него  $15 \cdot 10^9$  лет тому назад.

«Современное физическое описание вакуума есть описание физического потенциального содержания новой формы материи и движения, которая предшествует физической, включена в нее, оказывает на нее определенное воздействие, и познание которой приведет к открытию принципиально новых свойств и законов природы» (3).

## *Литература*

1. Барашенков В.С. Существуют ли границы науки? М., 1982.
2. Каку М. Введение в теорию суперструн. М., 1999.
3. Коблов А.Н. Диалектико-материалистическая концепция развития и современная физика. Иркутск, 1987.
4. Орлов В.В. История человеческого интеллекта. Ч.3. Современный интеллект. Пермь, 1999.
5. Орлов В.В. Марксистская концепция материи и теория уровней // Философия пограничных проблем. Пермь, 1970. Вып. 3.
6. Фейнман Р. Характер физических законов. М., 1968.
7. Хокинг С. Краткая история времени. СПб., 2001.
8. В.Ю Калашников. «Конец физики» или новая теория? Стр. 168-175. Новые идеи в философии. Вып.12. т.1. 2003 г.

### § 3. НУЖНА ЛИ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКЕ ФИЛОСОФИЯ

Большинство физиков, которые занимаются вычислительными аспектами физики, считают, что философия им не нужна. Так, С. Вайнберг утверждал, что философия более разрушительна, чем полезна для физики [1, с. 166-190]. С. Хокинг также считал, что «философия мертва» [2]. Однако физики-теоретики, занимающиеся фундаментальными вопросами своей науки, вынуждены ставить метафизические проблемы. Недавно итальянский физик-теоретик К. Ровелли написал статью, в которой отметил, что «философия оказала и продолжает оказывать гораздо большее влияние на физику, чем обычно предполагается», причем отнюдь не всегда это воздействие является позитивным; «одной из причин относительного бесплодия теоретической физики за последние несколько десятилетий вполне может быть именно неадекватная философия науки» [3, с. 481, 487]. Но значит ли это что философия физике «не нужна»? Рискнем предположить, что дело не в том, считают ли сами физики ее «нужной» или «ненужной», а в том, что в физике, как и в любой частной науке философские основания неустранимы [4]. Если так, философия, на которую физика по необходимости опирается, просто должна быть представлена наиболее адекватной ее версией.

О какой же «неадекватной» версии философии науки говорится в статье Ровелли? О постпозитивистской философии К. Поппера и Т. Куна, чья картина развития науки, по его мнению, во-первых, неполна, во-вторых, превратно истолкована. Источник проблемы, по мнению К. Ровелли, заключается в том, что, с одной стороны, Т. Кун сделал акцент на разрывах и несоизмеримости, что привело к недооценке кумулятивных аспектов развития научного знания. С другой стороны, К. Поппер сделал акцент на фальсификации научных высказываний, первоначально понимая ее лишь как прием демаркации науки от ненаучного знания, однако затем фальсификация стала совершенно непропорционально пониматься как критерий оценки теорий. Комбинация же этих двух ошибок привела к катастрофической по последствиям методологической путанице: «идея о том, что прежние знания нерелевантны при поиске новых теорий, что все недоказанные идеи в равной степени интересны, все неучтенные эффекты в равной степени могут иметь место, и что работа теоретика состоит в том, чтобы вытащить произвольные возможности совершенно неожиданным образом и их развить, поскольку все что еще не было фальсифицировано может в действительности быть правильным. Это современная идеология «почему бы и нет?» [3]. Однако, подчеркивает К. Ровелли, «произвольные скачки в неограниченном пространстве возможностей никогда не были эффективным способом занятия наукой», и уточняет, что «самые радикальные концептуальные сдвиги и самые



нетрадиционные идеи на самом деле всегда были строго мотивированы, почти вынуждены» – либо новыми массивами данных, либо более глубоким анализом внутренних противоречий внутри существующих теорий [3]. Он констатирует, что физика далека от невосприимчивости к философии, она глубоко затронута ею. Однако физики не всегда готовы признать это влияние, и не всегда готовы подвергнуть критическому анализу собственное понимание принципов применяемой ими версии философии науки. Отсутствие такого осознания оказывается существенной слабостью физики. Также итальянский исследователь подчеркивает, что «некоторые проявления антифилософских установок в научных кругах являются лишь реакцией на антинаучные установки в некоторых областях самой философии... В постхайдеггеровской атмосфере, которая доминирует на некоторых философских факультетах... невежество науки – это то, что можно демонстрировать с гордостью...» [3]. Едва ли ссылки на принципиальную ограниченность научного подхода, иногда действительно характерные для неклассической философии, являются адекватными. Но вместе с тем Ровелли признает, что в современных физических теориях подход реализма сдерживается релятивизмом. В этих условиях, он полагает, что «мы, физики, нуждаемся в дискуссии с философами... нам нужна помощь в понимании всего этого» [3, с. 490]. Итак, современная физика глубоко затронута философией. В настоящее время в теоретической физике обсуждаются такие вопросы с существенными философскими аспектами, как: «Что такое пространство?», «Что такое время?», Если Ровелли ищет ответ на первый из вопросов в петлевой квантовой гравитации, то Владимир [5] считает ключевой задачей вывести классические пространственно–временные представления из неких более глубоких физических закономерностей микромира. Еще один чрезвычайно важный для современной физики философский вопрос: «Нужно ли учитывать наблюдателя при описании природы?» То, как мы будем учитывать существование наблюдателя зависит от принимаемых нами онтологических и гносеологических принципов. Отметим, что в последние годы в число философских вопросов физики вошло и обсуждение природы сознания. Долгое время считалось, а многие и сегодня так полагают, что вопросы о природе физической реальности и природе сознания, хотя и взаимосвязаны, являются разными вопросами и обсуждаются в разных дисциплинах. Но в последние десятилетия ситуация изменилась: высказываются мнения, что оба вопроса должны рассматриваться в рамках одной базисной теории, каковой является физика. На поле философии сознания проявляет себя «квантовый подход»: связка сознание/мозг обсуждается в паре со связкой сознание/кванты. Сторонники квантового подхода хотят доказать приоритетность своего подхода в сравнении с нейробиологическими, компьютерными и философскими подходами. Сегодня мысль о том, что разгадку тайны сознания сле-

дует искать одновременно с разгадкой тайны материи, чем занимается квантовая механика, привлекает широкий круг учёных и философов. Мозг – физический носитель сознания – включает в себя квантовые феномены. За последние десятилетия предложен ряд моделей квантового подхода к сознанию. В их числе – модель Р. Пенроуза [6, 7, 8]. Его интересует связь поведения систем на макроуровне с явлениями на уровне квантовых процессов. Он считает, что мысленный мир можно понять на основе физического. Р. Пенроуз вышел на проблему сознания, основываясь на размышлениях о природе математики и её способности описывать фундаментальные процессы физики. Пенроуз – «платоник» в понимании природы математики. Из теоремы Гёделя Пенроуз сделал вывод, что все процессы, связанные с работой мозга, сознания и мышления, не поддаются полной формализации и «исчислимости». Он отвергает плодотворность компьютерных подходов к сознанию и высказывает гипотезу о связи некоторых структур мозга с квантовыми процессами. Невозможность математического исчисления характерных для сознания процессов может быть связана с объективным коллапсом волновых функций макроскопических переменных. Согласно идее Хамероффа и Пенроуза, сознание возникает в результате квантовых эффектов, происходящих во внутренних субклеточных структурах нейронов. Они считают, что акт сознания является неалгоритмичным, не поддаётся исчислению, а реализуется в виде квантово-гравитационных эффектов в микроканальцах. Пенроуз не претендует на создание теоретически последовательной и эмпирически обоснованной теории сознания. Серьёзные выражения против его концепции высказал и упомянутый в связи с его «антифилософской» установкой С. Хокинг. Однако и его критические комментарии в адрес концепции Пенроуза демонстрируют, что без наработанного в философии инструментария в обсуждении сущности сознания не обойтись. С другой стороны, и к самой квантовой механике есть немало вопросов. Она даёт верные предсказания экспериментов и для большинства физиков этого достаточно, однако физический смысл соответствующих фундаментальных процессов при этом игнорируется. На наш взгляд, адекватное философское осмысление этих процессов может приносить весьма нетривиальные результаты как для физики, так и для философии. В качестве примера можно привести интерпретацию редукции волновой функции в контексте концепции единого закономерного мирового процесса, которая может способствовать поискам «физического эквивалента» философского принципа всеобщей связи. Привлекает внимание факт отсутствия независимости квантовых событий («квантовой сцепленности»), а многократно воспроизведенные физические эксперименты позволяют говорить о наличии объективно существующего коррелированного состояния квантовых частиц вне зависимости от расстояния между ними. Выяснилось, что каждая

«классическая проекция» квантовой структуры сопровождается мгновенной перестройкой вероятностей (возможностей) изменений характеризующих ее величин. Благодаря такой «несиловой», не связанной непосредственно с передачей вещества и энергии корреляции единичных событий, в ходе мирового процесса может увеличиваться степень вероятности реализации одних возможностей и уменьшаться вероятность наступления других – что, собственно, и способно сделать его «единым» и «закономерным» [9, с. 68, 73]. На основании всего сказанного, можно заключить, что, во-первых, философия неустранима из физической теории, а, во-вторых, что в случае адекватного ее применения она может обуславливать открытие принципиально новых путей развития самой физики.

### *Литература*

1. Weinberg S. Dreams of a Final Theory. – Chapter VII. New York: Vintage, 1994. – 340 p.
2. Стивен Хокинг объявил, что философия мертва. URL: <https://www.yuga.ru/news/228045/> (дата обращения: 20.01.2019)
3. Rovelli C. Physics Needs Philosophy. Philosophy Needs Physics // Foundations of Physics. 2018. 48(5). P. 481 – 491.
4. Степин В.С. Философия науки: общие проблемы. – М.: Гардарики. – 385с.
5. Владимиров Ю.С. Метафизика и фундаментальная физика. Кн. 3: Реляционные основания искомой парадигмы.-М.:ЛЕНАНД, 2018.-256с.
6. Пенроуз Р. Новый ум короля: О компьютерах, мышлении и законах физики. – М.: Едиториал УРСС, 2003.-384с.
7. Пенроуз Р. Тени разума: в поисках науки о сознании. – М. – Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2005. – 688с.
8. Пенроуз Р., Шимони А., Картрайт Н., Хокинг С. Большое, малое и человеческий разум. – М.: Мир, 2004. – 191с.
9. Барг О.А. Живое в едином мировом процессе. – Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1993. – 227 с.

## § 4. ПРОБЛЕМЫ ЭВОЛЮЦИИ ФИЗИЧЕСКОЙ ФОРМЫ МАТЕРИИ

Уровень изучения природы и общества в современном мире требует от философии перехода от абстрактно-всеобщей диалектики, доказавшей, что развитие во всем мире осуществляется по одним и тем же диалектическим законам, к конкретно-всеобщей теории развития. Такая теория должна включать в себя не только знание абстрактно-всеобщих законов, но и знания об особенном, о конкретных этапах всего мирового процесса.

В свою очередь частные науки, предметом которых является особенное, не могут во всей полноте решить свои собственные проблемы, не прибегая к помощи философской теории. Таким образом, философия – это наука не только о всеобщем, но и в существенной мере об особенном. Теория, которая включила в себя особенное, называется в философии конкретно-всеобщей.

Более сорока лет конкретно-всеобщий подход разрабатывается кафедрой философии Пермского государственного национального исследовательского университета. Современная версия научной философии была разработана Пермской философской школой под руководством В.В. Орлова.

Как отмечает В.В. Орлов: «Центральным понятием конкретно-всеобщей теории развития выступает понятие единого закономерного мирового процесса развития, или бесконечной закономерной последовательности основных форм материи, выступающих в качестве основных ступеней развития материи» [1]. Данная теория основывается не на абстрактных понятиях материи, развития всеобщего, а, включая в себя абстрактно-всеобщую теорию, рассматривает конкретные этапы мирового процесса, основные формы материи, из которых в настоящее время известны четыре: физическая, химическая, биологическая и социальная.

В конкретно-всеобщей теории сохраняются все ранее введенные понятия абстрактной диалектики, такие как развитие, связь, противоречия и другие. Эти понятия применяются к объяснению реального мирового процесса и приходят в систему на основе стержневой идеи единого закономерного мирового процесса.

Нередко проблема развития в частных науках сводится к поиску специальных законов, которые могли бы непосредственно управлять различными формами материи (физической, химической, биологической, социальной). Но, такие законы ни в физике, ни в химии или любой другой науке не найдены. На данном этапе развития науки существуют альтернативные точки зрения.

В частности, по мнению А.Н. Коблова [2], развитие физической реальности идет от низшего к высшему с необходимостью, философские законы развития физики ещё не открыты, но, возможно, появятся.

Иной подход предложен Т.С. Васильевой. С её точки зрения, все законы частных наук выступают на скрытом уровне в качестве законов развития. В

законах физики, химии и биологии содержится скрытый уровень, представляющий собой эволюционное содержание этих законов. «...Если законы диалектики являются непосредственно законами развития, определяющими смену ступеней развития, то законы частных областей, возможно, не являются непосредственно продвигающими законами, однако они имеют скрытое эволюционное содержание» [3].

Проблема развития физической формы материи до сих пор является слабо разработанной. В связи с этим данная проблема актуальна и требует философского осмысления.

Идея развития возникает в физических концепциях с появлением общей теории относительности и впоследствии созданной на её основе релятивистской космологии. Одним из интересных и сложных вопросов философии и физики является вопрос о законах, определяющих развитие физической формы материи.

Эволюционной теорией в современной физике является космология.

Ранняя космология – это космология раздувающейся Вселенной. На этапе «инфляции» Вселенная заполнена вакуумом с большой плотностью. Этот вакуум «антигравитирует» (Вселенная раздувается). Далее вакуум переходит в несимметричную фазу (происходит спонтанное нарушение симметрии) и энергия вакуума переходит в энергию рождающихся частиц. Таким образом, как продвигающий закон проявляет себя  $E=mc^2$  (или лучше сказать:  $\varepsilon = \rho c^2$ ,  $\varepsilon$  – плотность энергии материи (вакуума),  $\rho$  – плотность материи (вакуума)).

С другой стороны, уравнения тяготения Эйнштейна являются продвигающим законом: в зависимости от уравнения состояния материи они могут описывать как гравитацию, так и антигравитацию. Основным противоречием в космологии является противоречие между притяжением и отталкиванием (между гравитацией и антигравитацией). Также продвигающим законом является механизм спонтанного нарушения симметрии. Именно в результате спонтанного нарушения симметрии вакуума происходит рождение элементарных частиц как кирпичиков будущих сложных систем (звезд, планет, галактик).

В современной физике актуально философское обсуждение проблемы сингулярного состояния в связи с эволюцией физической формы материи и Вселенной в целом. Космологическая сингулярность присутствует в ряде классических моделей Вселенной, и при этом плотность материи является бесконечной.

Вопрос о том, как образовалась Вселенная, актуален не только для физики, но и для философии. «Формально-математически сингулярность соответствует акту творения Мира, при этом предполагается, что в один и тот же момент времени возникает и пространство-время и материя в нём. Причём есть важная особенность, космологические решения уравнений Эйнштейна отсут-

ствуют до момента времени, предшествующего сингулярности» [4]. Что было до сингулярного состояния, и из чего на самом деле возникла Вселенная? Окончательного решения данного вопроса ни в физике, ни в философии нет, но есть некоторые подходы.

Одной из распространенных гипотез является идея о том, что наш мир рождается из «ничего». Этот процесс анализирует академик Я.Б. Зельдович: «Рождение мира из ничего – это значит рождение Вселенной без затраты энергии. Начальная флуктуация вакуума имеет энергию равную нулю. Квантовое рождение Вселенной – это рождение Вселенной из квантовых флуктуаций вакуума. Вся энергия вакуума позднее переходит в энергию частиц на инфляционной космологии. За счёт увеличения объёма объём Вселенной стал больше, а плотность вакуума осталась такой же. Когда вакуум распадается, энергия самого вакуума переходит в энергию частиц, она связана с массой. В итоге рождается множество частиц с разной массой» [5]. Мы видим здесь продвигающую роль закона для космического вакуума:  $P = -\varepsilon$ , где  $P$  – давление вакуума,  $\varepsilon$  – плотность энергии вакуума, с другой стороны – закона связи массы и энергии  $E = mc^2$ ,  $\varepsilon = \rho c^2$ .

С точки зрения Я.Б. Зельдовича, в начальном состоянии не было ничего, кроме вакуумных колебаний всех физических полей, включая гравитационное. По современным представлениям, классическое пространство-время Вселенной появляется после этапа квантового рождения Вселенной. Понятия пространства и времени являются классическими, в начальном же состоянии не было реальных частиц, реального метрического пространства и времени (проблема пространственно-временной пены также нуждается в философском обосновании).

Возможность изложенного процесса не противоречит основным физическим законам. Замкнутый мир сохраняет основные «квантовотопологические» числа. Его полная масса равна нулю, а, следовательно, спонтанное рождение этого мира не противоречит закону сохранения энергии. Происходит это потому, что масса вещества внутри такого мира полностью «уравновешивается» отрицательной гравитационной энергией связи этой массы. Полный электрический заряд такого мира из-за его топологических свойств тоже равен нулю.

Рождение мира из «ничего» позволяет достаточно просто решить вопрос о начальном состоянии Вселенной в духе общих квантовых представлений о природе материи. Кроме того, на этой стадии из вакуумных флуктуаций негравитационных полей рождаются флуктуации плотности вещества, которые значительно позже, в близкую к нам эпоху, приводят к образованию скоплений галактик.

В современной Вселенной остаётся ещё ряд неясных проблем, которые требуют философского подхода. К их числу относится темная материя и фазовые переходы вакуума. На данный момент частицы темной материи являются

гипотетическими, но уже проводятся астрофизические исследования по их обнаружению, а также их пытаются выявить на Большом адронном коллайдере (БАК).

Согласно современной космологии, в ранней Вселенной, в которой кривизна пространства-времени была велика, интенсивно шли процессы рождения пар частица-античастица из вакуума гравитационным полем расширяющейся Вселенной. Но не все рожденные из вакуума частицы с массой порядка Великого объединения распадаются на кварки и электроны. Часть этих частиц доживает до наших дней и образует частицы темной материи [6].

Темная материя скрыта от прямых астрономических наблюдений в оптическом и радиодиапазонах. Темная материя – это такие частицы, которые не излучают фотонов и взаимодействуют с видимой материей с помощью гравитационного поля.

Плотность числа частиц темной материи оказывается очень малой. Плотность же энергии этих частиц из-за их большой массы значительна и оказывает заметное гравитационное воздействие, наблюдаемое как эффект скрытой массы. Можно представить себе распределение темной материи как наличие облаков очень разряженного тумана сверхтяжелых частиц в пространстве Вселенной. Наблюдения космического аппарата WMAP указывают на то, что уже в начале эры рекомбинации темная материя была распределена неоднородно. Эти данные показывают роль темной материи во Вселенной. Отсутствие взаимодействия темной материи с излучением привело к тому, что во Вселенной уже до эры рекомбинации возникли области сгущения темной материи. Именно в эти области устремилась видимая материя в эру рекомбинации, когда давление света упало и частицы видимой материи тоже начали сгущаться. Без наличия первоначальных неоднородностей темного вещества к нашему времени не могли бы образоваться галактики, так как процесс сгущения видимого вещества должен был бы занимать намного больше времени. Сила гравитации темной материи является продвигающим законом во Вселенной. Следовательно, темная материя способствует конвергентному развитию материи во Вселенной. Однако видимая материя обладает большим богатством содержания в рамках конвергентного процесса, чем «тяготеющая» темная материя. Поэтому на магистральной линии развития физической материи стоит именно развитие видимой (барионной) материи [7].

Таким образом, эволюционирующее пространство-время и антигравитирующий вакуум создают условия для возникновения и развития материи.

«Вакуум – это материальная среда, которая является носителем многочисленных количественных характеристик» [8].

Фазовые переходы в космологии также обладают эволюционным содержанием. Согласно работе [9], в настоящее время кажется весьма вероятным, что

вакуум состоит из конденсата скалярных бозонов, включая хиггсбозоны, с энергией связи, сравнимой с массами входящих в него частиц. В классической физике вакуум – мир без частиц, в квантовой физике – это вакуумные конденсаты, возникающие в процессе релятивистских фазовых переходов. Согласно работе [10], в более общем виде определение вакуума следующее: вакуум – это стабильное состояние квантовых полей без возбуждения волновых мод (неволновые моды представляют собой конденсаты). С очень большой вероятностью можно предполагать, что темная энергия – это вакуум. В планковскую эпоху плотность вакуумной энергии на  $123$  порядка превышает плотность наблюдаемой темной энергии. Эта необъяснимая разница в  $123$  порядка породила кризис физики, хотя было сделано много предложений по его преодолению. Вакуум во Вселенной представляет собой комбинацию большого числа взаимно связанных вакуумных подсистем: гравитационный конденсат, хиггсовский конденсат, кварк-глюонный конденсат. Другие конденсаты не изучены. Как указано в работе [10], вопрос состоит в том, как они скоординированы и с каким весом входят в полную энергию вакуума. Согласно работе [10], имеется наличие компенсационного механизма в вакууме нашей Вселенной. Конденсаты квантовых полей при понижении температуры вносили отрицательные вклады в положительную плотность энергии вакуума. (Вселенная теряла симметрию при понижении температуры, образуя конденсаты.)

Таким образом, продвигающим механизмом в космологии являются фазовые переходы вакуума при понижении температуры. При этом изменение значения температуры Вселенной (изменение «количества») приводит к новому качественному состоянию вакуума. Следует отметить глубокий смысл наблюдаемой «малости» космологической константы. Во Вселенной с большой положительной космологической константой будут отсутствовать сложные ядерные, химические и биологические структуры (поскольку мало времени для их образования). Утверждение об уменьшении вакуумной энергии при понижении симметрии в ходе эволюции Вселенной вследствие релятивистских фазовых переходов связано с условием стабильности вакуума. Согласно работе [10], можно утверждать, что удовлетворительная численная разница между плотностями вакуумной энергии в планковский момент времени и в настоящий момент времени реализуется, если к вакууму применить компенсационную гипотезу и голографическое приближение и тем самым «погасить»  $123$  кризисных порядка за счёт наличия фазовых переходов и образования новых квантовых состояний. Отметим также, что автор работы [10] подчёркивает, что сейчас пришло понимание, зачем нужно три поколения частиц в нашей Вселенной. Для такого «понимания» необходим следующий фундаментальный уровень материи (преонный). Тогда первое поколение частиц образует наблюдаемый нами барионный мир, а учет симметрии между поколениями дает всю темную мате-



рию. Возможно, преоны – это частицы дофизической материи и между ними действует особое «дофизическое взаимодействие».

Из сказанного ранее ясно, что эволюционный потенциал развития Вселенной отражен в законе связи массы и энергии, выраженном формулой  $E=mc^2$ , в уравнении состояния физического вакуума:  $P=-\epsilon$ , в эволюционирующем гравитационном поле, а также в фазовых переходах вакуума, при понижении температуры. Но эволюционное содержание этих законов проявляет себя только при учете включенности этой зависимости в общий процесс эволюции Вселенной.

Стандартная модель (СМ) физики частиц в течение уже нескольких десятков лет прекрасно описывает почти все данные, полученные на ускорителях. В то же время результаты целого ряда неускорительных экспериментов (в частности осцилляции нейтрино) и астрофизических наблюдений, которые не могут быть объяснены в рамках Стандартной модели, однозначно указывают на её неполноту [11].

СМ описывает все известные элементарные частицы и все известные взаимодействия между ними (кроме гравитационного). «Бозон Хиггса» был единственной неоткрытой частицей СМ.

4 июля 2012 г. состоялось событие, имеющее значение для современной физики: на семинаре в ЦЕРНе было объявлено об открытии новой частицы, свойства которой, как осторожно заявляют авторы открытия, соответствуют ожидаемым свойствам теоретически предсказанного «бозона Хиггса» [12]. Хотя прямого экспериментального измерения спина новой частицы пока нет, крайне маловероятно, что спин новой частицы отличен от нуля, что и соответствует «бозону Хиггса» [12].

Симметрии теории микромира – будь то Стандартная модель или какая-то более сложная теория – запрещают элементарным частицам иметь массы, а «новое поле» (соответственно «новый бозон») нарушает эти симметрии и обеспечивает существование масс частиц.

Взаимодействие «нового поля», «разлитого» в вакууме, с  $W^\pm$  и  $Z$ -бозонами, электронами и другими фермионами должно приводить к появлению масс у этих частиц [12]. Здесь тоже проявляет себя механизм спонтанного нарушения симметрии. Таким образом, и в космологии, и в теории элементарных частиц проявляет себя эффект спонтанного нарушения симметрии, который приводит к частицам разных масс и, соответственно, к качественному разнообразию физического мира. Отметим, что сейчас в литературе [12] обсуждается возможность, что никакого фундаментального скалярного поля, «разлитого» в вакууме, нет, а спонтанное нарушение симметрий вызвано иными причинами. С этой стороны скалярные поля, ответственные за спонтанное нарушение

симметрий, могут быть в принципе составными [12]. Не является ли «бозон Хиггса» – составным?!

В итоге можно сказать, что продвигающими физическими законами являются:  $E=mc^2$ ,  $\epsilon = pc^2$ , уравнение тяготения Эйнштейна и механизм спонтанного нарушения симметрии, причём можно сказать, что они выступают в «связке».

### *Литература*

1. Орлов ВВ. Основы философии: в 2 ч. – Ч. 1: Общая философия: учеб. Пособие / Перм. Ун-т. – Пермь, 2006. – Вып. 2. – С. 109.
2. Коблов А.Н. Диалектико- материалистическая концепция развития и современная физика. – Иркутск, 1987.
3. Васильева Т.С. Химическая форма материи и закономерный мировой процесс. – Красноярск: Изд-во Краснояр. Ун-та, 1984. – С. 104.
4. Латыпов Н.Н., Бейлин ВА., Верешков ГМ. Вакуум, элементарные частицы и Вселенная: В поисках физических и философских концепций XXI века. М.: Изд-во МГУ, 2001. С. 89.
5. Зельдович Я.Б. Рождение Вселенной из «ничего» // Вселенная, астрономия, философия. М.: Изд-во МГУ, 1988. С. 39.
6. Гриб А А. Основные представления современной космологии. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.
7. Панов В. Ф., Рыбальченко В А. Проблема развития физической формы материи и современная физика // Актуальные проблемы российской философии: межвуз. сб. науч. тр. (по материалам Всерос. науч. конф., Пермь, 29-30 сентября 2011 г.): в 2 т. Пермь, 2011. Т. 1. С. 28-34.
8. Латыпов Н.Н., Бейлин ВА., Верешков ГМ. Вакуум, элементарные частицы и Вселенная: В поисках физических и философских концепций XXI века. М.: Изд-во МГУ, 2001. С. 123.
9. Архангельская Н.В., Розенталь Н.Н., Чернин А.Д. Космология и физический вакуум. М.: КомКнига, 2006. 216 с.
10. Бурдюжа В.В. Темные компоненты Вселенной // Успехи физических наук. – 2010. – Т. 180. – № 4. – С. 439-444
11. Троицкий СВ. Нерешенные проблемы физики элементарных частиц // Успехи физических наук. – 2012. Т. 182. № 1, С. 77-103.
12. Рубаков В А. К открытию на Большом адронном коллайдере новой частицы со свойствами бозона Хиггса // Успехи физических наук. 2012. Т. 182, № 10. С. 1017–1025.

## § 5. НОВЫЕ МОДЕЛИ ПРОСТРАНСТВА – ВРЕМЕНИ И ТЕОРИИ ПОЛЯ

В качестве физического пространства еще со времен Евклида рассматривается вещественное трехмерное евклидово пространство  $R^3$ . Важное дополнение к этой точке зрения было сделано Риманом и Эйнштейном введением римановской геометрии, но в существенном математической моделью для пространства до настоящего остается  $R^3$ , а для пространства-времени  $R^4$ . Однако математическая модель для реального физического пространству развивается, что нуждается в философском осмыслении. Исследования в квантовой теории с учетом гравитации привели к выводу, что геометрия обычного евклидова и, более общо, риманова пространства неадекватно описывает свойства реального физического пространства на очень малых расстояниях. Для описания геометрии на малых расстояниях следует применять неархимедову геометрию и Р-адический анализ (1), что приводит к необходимости переработки основ математической и теоретической физики, начиная с классической механики и кончая теорией струн (2).

За последние десятилетия человечество продвинулось далеко вперед в познании глубинных свойств материи, разработках теорий, объединяющих фундаментальные взаимодействия. Создание единой теории всех фундаментальных воздействий («теории всего») – самый амбициозный из проектов, связанных со струнами (2).

В последние годы получил развитие и другой путь синтеза знаний – теория физических структур (3), разработанная Ю.И. Кулаковым. Эта теория представляет собой универсальную алгебраическую теорию отношений между элементами произвольной природы. Она может быть построена на элементах одного множества (унарные структуры) или на элементах двух множеств (бинарные структуры). Здесь уровень обобщения и интеграции физического знания поднят на новую высоту. Данный подход принципиально ориентирован на постижение мировой гармонии, упорядоченность бытия. Он близок к пифагорейскому мировоззрению, к идеалам универсального и математизированного знания. В рамках теории физических структур по-новому осмысливается проблема единства мира. С точки зрения этой теории более перспективно искать не исходную «первоматерию», а исходные «первоструктуры», – такая переформулировка проблемы единства мира может иметь преимущество и в логическом, и в естественно-научном отношении.

На наш взгляд, диалектический синтез концепции Р-адических струн и теории физических структур может привести к новым моделям физической материи, единой в своем многообразии.

## *Литература*

1. Владимиров В. С., Волович И. В., Зеленов Е. И. Р-адический анализ и математическая физика. М., 1994.
2. Морозов А. Ю. УФН. 1992. Т. 162, №8. С. 83-175.
3. Кулаков Ю. И., Владимиров Ю. С., Карнаухов А. В. Введение в теорию физических структур и бинарную геометрофизику. М., 1992.

## § 6. ФИЛОСОФСКИЙ АНАЛИЗ БИНАРНОЙ ГЕОМЕТРОФИЗИКИ И НОВОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О ПРОСТРАНСТВЕ – ВРЕМЕНИ

Опубликована работа Ю.С. Владимирова «Метафизика» (1), посвященная философским (метафизическим) основаниям современной теоретической физики, а также В.Д.Захарова «Введение в метафизику природы» (2), в которой раскрываются и анализируются метафизические принципы, лежащие в основе методологии современных физических теорий. Философия – путеводитель физики. Физик может не быть философом, когда теория уже создана. Однако философия нужна ученым именно в переломные периоды развития физики, особенно при формировании новой физической парадигмы. В работах Ю.С.Владимирова (3, 4) были заложены основы новой теории пространства-времени и физических взаимодействий, названной бинарной геометрофизикой. В бинарной геометрофизике нет априорно заданного классического пространства-времени, а в качестве первичных понятий выступают два множества элементов, описывающих начальные и конечные состояния частиц, и комплексные отношения (числа) между ними. Понятия классических координат и физических полей строятся из отношений при переходе от отдельных частиц к макрообъектам. Отношения удовлетворяют закону – алгебраическому соотношению, связывающему все возможные парные отношения между  $r$ -элементами первого и  $s$ - второго множеств. Пары чисел  $(r, s)$  определяют ранг бинарной системы комплексных отношений (БСКО), соответствующий размерности в геометрии. В настоящее время большинство физиков-теоретиков мыслит дальнейшее развитие физики и построение теории великого объединения не иначе как в рамках теории поля. В бинарной геометрофизике понятие поля исключительно из числа первичных понятий, поскольку оно имеет смысл лишь при наличии готового пространства-времени. В такой ситуации автору (3, 4) можно было опереться лишь на непосредственные отношения между взаимодействующими частицами (его теория является реляционной).

Ю.С.Владимиров разработал классификацию физических парадигм (4). При этом под парадигмой понимается система понятий, категорий и принципов, определяющих основу и характер теории. Бинарная геометрофизика в различной степени связана с большинством имеющихся парадигм. Предлагается различать представленные в литературе теории и программы в зависимости от того, какой характер в них имеют (насколько представляются первичными) три основные физические категории: 1) пространство- время, 2) частицы, 3) поля переносчиков взаимодействий. Именно эти три категории являются ключевыми в современной физической картине мира. Действительно, в любой теории физических взаимодействий основными являются три вопроса: 1. Есть ли и,

если есть, что собой представляет фон, на котором осуществляются взаимодействия? 2. Между чем и чем имеют место взаимодействия? 3. Каким образом передаются взаимодействия? Ответы на эти вопросы в разных парадигмах даются разные. Все парадигмы, указанные в работе Ю.С.Владимирова (4), должны войти в будущую единую физическую метатеорию. При этом, на наш взгляд, в такой метатеории будет реализован принцип реляционно-субстанциональной относительности-дополнительности. При этом на исходной стадии пространство-время в бинарной геометрофизике следует положить виртуальным (как «форму существования материи», но мы не знаем какое оно!). От одной парадигмы к другой в метатеории можно будет перейти некоторыми преобразованиями. Все парадигмы (4) должны быть элементами «метагруппы» будущей теории. Согласно современной космологии в ранней Вселенной был ложный вакуум, а частицы родились из него. Этого нельзя игнорировать. Материальной субстанцией пространства-времени является физический вакуум, который не только относителен, но и имеет абсолютные свойства. В вакууме могут происходить фазовые переходы. В рамках будущей метатеории после перехода к бинарной геометрофизике пространство- время будет «восприниматься» материей по-разному, в зависимости от состояния и движения материи, а вакуума вообще не будет. (Вакуум вообще «убирается» некоторым преобразованием при переходе к парадигме бинарной геометрофизики.) Ситуация с вакуумом при сравнении бинарной геометрофизики и современной теории поля, на наш взгляд, свидетельствует о реализации аспектов относительности – дополнительности и реляционности-субстанциональности в будущей метатеории.

В бинарной геометрофизике (4) рассматривается возможность построения статистической интерпретации самого классического пространства – времени из неких более первичных понятий. Согласно Ю.С.Владимирову (4), макроскопический подход к природе пространства-времени означает, что искомая теория должна исходить из системы собственных понятий, не опирающихся ни на априорное классическое пространство-время, ни на макроприбор. В ней микрообъекты должны описываться относительно микрообъектов. Это значит, что следует использовать некое обобщение на микромир понятия системы отсчета. Тогда, на наш взгляд, можно поставить вопрос: как относится пространство-время к лептону? Вопрос можно поставить и по-другому: как воспринимает пространство-время лептон? На наш взгляд, ответ на эти вопросы предполагает использование  $p$ -адических чисел (5). Следует ввести  $p$ -адические БСКО, далее можно получить  $p$ -адический спинор. Далее должна быть возможность построения  $p$ -адического пространства-времени по отношению к

лептону. Потом нужно выяснить: каким будет пространство-время по отношению к макротелу? Следует ожидать, что оно будет классическим.

В рамках бинарной геометрофизики автор (4) рассматривает также новую интерпретацию квантовой механики. Одним из основных свойств квантовой теории является вероятностный характер описания поведения микрочастиц. Классические понятия, приписываемые микрообъектам, оказываются расплывчатыми, с некоей вероятностью принимающими значения в некоторой области. С точки зрения предлагаемого подхода (4) одной из основных причин вероятностного характера квантовой теории является цикличность (компактифицированность) первичных отношений, описываемая БСКО ранга 2,2. Такие отношения невозможно вложить в классическое пространство-время иначе, как размазав их по нему вероятностным образом. С точки зрения бинарной геометрофизики другой причиной вероятностного характера является суммирование по ансамблю элементарных базисов, составляющих макроприбор (4). Классические понятия, такие как промежутки времени, расстояния и некоторые другие, возникают только в результате перехода к макроприбору. В новой интерпретации квантовой механики (4) роль макроприбора даже еще большая, нежели в общепринятой копенгагенской формулировке. Согласно Ю.С. Владимирову (4), макроприбор не только влияет на состояния частицы и результаты эксперимента, но и становится ответственным за сами классические пространственно-временные представления, можно сказать, за всю идею классического пространства-времени. Благодаря существованию макроприбора (макросистем) квантовая теория принимает статистический характер. На наш взгляд, целесообразно, учитывая новую интерпретацию квантовой механики (4), построить детерминированную р-адическую квантовую механику по отношению к микрочастицам (построить «внутреннюю» квантовую механику).

### *Литература*

1. Владимиров Ю.С. Метафизика / Пред. В.Д.Захарова. М.: БИНОМ: Лаборатория знаний, 2002.
2. Захаров В. Д. Введение в метафизику природы / Моек.гос.ун-т печати. М., 2003.
3. Владимиров Ю.С. Реляционная теория пространства-времени и взаимодействий. Часть 1. Теория систем отношений. М.: Изд-во МГУ, 1996.
4. Владимиров Ю. С. Реляционная теория пространства-времени и взаимодействий. Часть 2. Теория физических взаимодействий. М.: Изд-во МГУ, 1998.
5. Хренников А.Ю. Неархимедов анализ и его приложения. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003.

## § 7. ГЕОМЕТРОФИЗИКА И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ

В современной квантовой космологии рассматривается рождение Вселенной из ничего [1, 2]. Начальное состояние, предшествующее туннелированию, – это вселенная с нулевым радиусом, то есть попросту отсутствие вселенной [1]. До туннелирования пространства и времени не существует, так что вопрос о том, что было раньше, не имеет смысла. «Ничто» – состояние без материи, без пространства и без времени – по-видимому, единственное, что удовлетворяет требованиям к начальной точке творения. Мы считаем, что Вселенная не существовала всегда, – она эволюционировала, поэтому должен быть акт творения Вселенной!

Вместе с тем в современной фундаментальной физике рассматриваются различные метафизические парадигмы. В работе [3] предложен куб физического мироздания, построенный на трёх метафизических категориях. Одна из вершин куба выбрана в качестве начала координатных осей, олицетворяющих три категории: по вертикали – категория пространства-времени, по горизонтали вправо – категория полей переносчиков взаимодействий, по горизонтали вперед – категория частиц. Можно сказать, что физические теории триалистической парадигмы описывают мироздание через своеобразные его проекции на оси – ребра куба [3]. Геометрическим миропониманием назван взгляд на куб физической реальности со стороны его задней грани, характеризуемой ортами категорий пространства-времени и полей переносчиков взаимодействий. К этому миропониманию относится вся геометрофизика, в которой центральное место занимает эйнштейновская ОТО, но в рамках многомерия геометризуются и другие виды физических взаимодействий. Физическим миропониманием назван вариант теорий, основанный на объединении категорий частиц и полей. В [3] физическое миропонимание соотносится со взглядом на куб снизу. Асимметрия бозонных и фермионных полей в калибровочном подходе заставила сторонников физического миропонимания искать такие способы введения бозонных и фермионных полей, где бы они присутствовали равноправно, причем стремились сохранить калибровочный принцип. Это удалось сделать на основе принципа суперсимметрии. Суперсимметричные теории опираются на две обобщенные категории: суперпространство и поле суперсимметричного мультиплета, объединяющего категории бозонных и фермионных полей.

Взгляд на физическую реальность с позиций категорий пространства-времени и частиц назван реляционным миропониманием [4, 5].



В геометрическом миропонимании объединяются категории пространства-времени и полей переносчиков взаимодействий в одну обобщенную категорию искривленного (многомерного) пространства-времени, тогда как фермионные поля не геометризуются, а представляют собой вторую категорию [3]. Они учитываются добавлением фермионных слагаемых к гиперплотности скалярной кривизны. Традиционная геометрофизика обладает существенным недостатком: в ее рамках, то есть с помощью её классических средств, невозможно описать спинорные свойства частиц [3].

Если считать, что Вселенная эволюционировала, то и о «кубе физического мироздания» можно говорить только после рождения Вселенной. Для решения фундаментальных проблем современной фундаментальной физики необходимо привлечение принципиально новых идей [6; 7]. В теории твисторов, предложенной Пенроузом, выдвигается новый геометрический подход к описанию физических явлений [7]. В теории твисторов Пенроуза точки пространства-времени лишаются той первичной роли, которую они всегда играли в физической теории. Пространство-время становится (вторичной) конструкцией, построенной из более примитивных твисторных элементов [7]. На наш взгляд, следует развивать твисторную программу. Целесообразно на основе некоторых новых систем отношений, обобщающих физические структуры Кулакова, предложить новые твисторные геометрии, а также разрабатывать квантовую твисторную космологию.

С другой стороны, перспективно, на наш взгляд, развитие геометрофизики в следующем направлении. В работах [8; 9] Иваненко и Сарданашвили предложили в качестве исходных первичных элементов различные конфигурации, из которых можно обеспечить всё многообразие наблюдаемых полей, частиц и субчастиц, считать – праспиноры. При этом праспиноры могут выступать как физические, логические и топологические объекты, а их исследование даёт возможность моделировать «праматерию» и «прагеометрию» [9]. Праспиноры имеют двойственную (и даже тройственную) природу, выступая как первичные элементы и «праматерии», и «прагеометрии» (своего рода «геометрические» преоны, определяющие структуру пространства-времени, а также как логические элементы) [9]. Это создает базу для суперобъединения на основе праспиноров не только гравитации и элементарных частиц, но и вообще обычной материи и геометрического фона, «праматерии» и «прагеометрии», что в наиболее исчерпывающем виде решало бы задачу объединения всех фундаментальных элементов физического мира: полей, частиц и субчастиц, вакуума, гравитации, пространства-времени и космологии [9]. По

мнению авторов [9], допланковская Вселенная представляла собой образование (прагусток), в котором все частицы, поля, вакуум, пространство – было слито воедино, разделение его на «праматерию» и «прагеометрию» в результате какого-то первичного фазового перехода дало начало эволюции Вселенной. Поэтому, на наш взгляд, целесообразно на основе некоторых новых систем отношений, обобщающих физические структуры Кулакова, предложить геометрию праспиноров, а также рассмотреть её применение для моделирования сверххранной Вселенной.

Отметим далее, что развитие геометрофизики приведёт к новым способам управления пространством-временем. Укажем, что наблюдение относительной динамики некоторых космических объектов обнаруживает их сверхсветовые движения. Сверхсветовая скорость оказывается в данном случае следствием расширения пространства-времени. В работе [10] Алькубьерре выдвинул идею на основе современной теории, которая предполагает возможность использовать для движения в космосе кривизну пространства, созданную и управляемую космическим кораблем. Таким образом, в будущем может появиться возможность передвижения в космосе со сверхсветовыми скоростями.

Отметим, наконец, что в научной литературе сейчас обсуждается возможность существования множества параллельных вселенных (мультиверс) [1; 11; 12]. Причем параллельные вселенные могут иметь физические свойства, совершенно отличные от свойств нашей Вселенной. Так, в [12] рассматривается мультиверс Гёделя–Дойча. Космологическая инфляционная теория – подход, в котором ранние моменты существования связаны с колоссальным взрывом молниеносно расширяющегося пространства, порождает собственную версию параллельных миров [11]. Инфляционное расширение в отдаленных областях прямо сейчас может порождать вселенную за вселенной и делать это вечно [11]. По общепринятым представлениям, даже если в ранней Вселенной космологическое вращение было существенным, то после первой стадии инфляции оно практически затухает и Вселенная на современной стадии будет невращающейся. Однако мы считаем, что в мультиверсе возможны вселенные с глобальным вращением. Подтверждением этого может быть наша космологическая модель с вращением с фантомной материей [13]. В рамках нашей модели [13] установлено, что если в ранней Вселенной фантомная материя не передает вращение невращающейся материи, то в современный период скорость вращения фантомной материи будет порядка  $10^4$  год<sup>-1</sup>

## Литература

1. Виленкии А. Мир многих миров: Физики в поисках параллельных вселенных / пер. с англ. А. Сергеева. – М.: Астрель, 2011.
2. Гуц А.К. Физика реальности. – Омск: Изд-во КАН, 2012.
3. Владимиров Ю.С. Геометрофизика. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005.
4. Владимиров Ю.С. Реляционная теория пространства – времени и взаимодействий. – Ч. 2: Теория физических взаимодействий – М.: Изд-во МГУ, 1998.
5. Владимиров Ю.С. Физика дальнего действия: Природа пространства-времени. – М.: Книжный дом «ЛИБРИКОМ», 2012.
6. Владимиров Ю.С. Твисторная программа Пенроуза и бинарная геометрофизика // Метафизика. – 2013. – №3(9). – С. 33-34.
7. Пенроуз Р. Путь к реальности, или Законы, управляющие Вселенной. Полный путеводитель. – М. – Ижевск: Институт компьютерных исследований, НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2007.
8. Иваненко Д.Д., Сарданашвили Г.А. Ф.А. Расширения эйнштейновской гравитации и перспективы единой теории поля // Известия вузов. Физика. – 1980. № 2. С. 54-66.
9. Иваненко Д.Д., Сарданашвили Г.А. Гравитация. – Киев: Наукова думка, 1985.
10. Alcubierre M. The warp drive: hyper-fast travel within general relativity // Class. Quant. Grav. – 1994. – Vol. 11. – L73-L77.
11. Грин Брайн. Скрытая реальность: Параллельные миры и глубинные законы космоса / пер. с англ.; под ред. В.О. Малышенко. – М.: УРСС: Книжный дом «ЛИБРИКОМ», 2013.
12. Гуц А.К. Элементы теории времени. – Омск: Изд-во Наследие. Диалог – Сибирь, 2004.
13. Кувшинова Е.В., Панов В.Ф., Сандакова О.В. Космологическая модель с вращением с фантомной материей // Фридмановские чтения: тез. докл. междунар. науч. конф. (Пермь, 24 июня – 28 июня 2013 г.) / гл.ред. В.Ф. Панов; Перм. гос. науч. исслед. ун-т.- Пермь, 2013. – С. 55.

## § 8. СОВРЕМЕННЫЕ ИНТЕРПРЕТАЦИИ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ И ПРОБЛЕМА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ МАТЕРИИ

Квантовая механика наряду с теорией относительности стала важнейшим теоретическим обобщением физики первой половины XX века. Однако, как известно, в ходе дискуссии А. Эйнштейна и Н. Бора относительно интерпретации квантовой механики определились существенные противоречия их подходов. Два великих физика исходили из существенно разных вариантов философской онтологии и гносеологии. Эйнштейн был убежден, что, как и в случае макромира, описываемого классической механикой Ньютона, так и в случае квантового мира объективная реальность существует вне факта ее физического измерения, и «физика есть стремление осознать сущее как что-то такое, что мыслится независимым от восприятия» [8, с 100.] Н. Бор, отстаивавший «копенгагенскую интерпретацию» квантовой механики, согласно которой физическая реальность есть то, что дает физическое измерение в эксперименте, был с этим не согласен, поскольку «поведение атомных объектов невозможно резко отграничить от их взаимодействия с измерительными приборами» [3, с. 577]. Бор полагал, что описать физическую систему можно только путем определения вероятности и средних значений характеризующих ее величин (с помощью волновой функции), что волновая функция дает в максимально возможной степени полное описание физической системы. Насколько можно судить о философской позиции Бора по ее науковедческим реконструкциям, она была близка к кантианской: квантовые микрообъекты существуют объективно, однако в силу макроскопического характера человека и используемых им измерительных приборов «прорваться» к микрообъектам непосредственно невозможно. Таким образом, и для Канта, и для Бора вопрос об «адекватной» онтологии закрыт навсегда. Впрочем, в отличие от философа Канта, физик Бор мало интересовался тем, что собой представляет эта вещь в себе. Скорее, его интересовали результаты измерений и возможность на их основе делать успешные предсказания: «неверно думать, что задача физики состоит в том, чтобы открывать, что собой представляет природа. Физику интересует, что мы можем сказать о природе» [5, с 20].

Обратиться к философским аспектам этой дискуссии, которая, на наш взгляд, так и не получила достойного завершения, необходимо в свете обсуждения проблемы гипотетической дофизической реальности. Существование последней, на основании принципов современного материализма и диалектики, а также ряда косвенных свидетельств эмпирического характера, утверждается в концепции единого закономерного мирового процесса [6, с 174-175]. Однако, как мы можем судить о дофизической реальности, если даже в отно-

шении физической (квантовой) реальности такое суждение встречается с трудностями с точки зрения «ортодоксальной» (копенгагенской) интерпретации квантовой механики?

Характер этой интерпретации приводит к выводу о единичном наблюдаемом явлении как основе реальности. Но если так, то вполне логично, что в русле данного подхода в современной квантовой космологии рассматривается рождение Вселенной как «туннелирование из ничто в нечто». В этой области нет пространства и времени, однако предполагается, что она подчиняется вероятностным законам квантовой механики, которые и допускают такого рода квантовую флуктуацию. В результате акта туннелирования из «ниоткуда» рождается Вселенная конечных размеров и начинается стадия космологической инфляции. Что вызывает туннелирование? В копенгагенской интерпретации квантовой механики и ряде тесно связанных с ней подходов объективные причины этого не рассматриваются. Поскольку эти подходы принимаются – постольку, по мнению Е. А. Мамчур, «на смену каузальному, причинному объяснению приходит другая тенденция, когда не поддающийся рациональному истолкованию эффект будет объявляться «естественным феноменом», не требующим объяснения через что-то другое» [5]. Вполне достаточным критерием адекватности суждений об этих «естественных феноменах» будут успешные предсказания, производимые на основе применения соответствующего математического аппарата без обсуждения вопроса что именно «стоит» за этой математикой. Впрочем, очевидно, что такие подходы являются «покушением» не просто на преходящее доминирование классического типа рациональности – это «покушение» на сами структуры человеческого мышления, отвечающие за успехи объясняющей науки как таковой, поскольку эти подходы существенно ослабляют позиции закона достаточного основания. Является ли столь радикальная точка зрения безальтернативной? Попытке ответить на этот вопрос в свете обсуждения современных интерпретаций квантовой механики и гипотезы дофизической реальности и посвящена данная работа.

Если начать с роли математического аппарата, который в копенгагенской интерпретации оказывается фактически автономным в отношении объективной реальности, то авторы данной статьи исходят из того, что природа – исходная предпосылка познания в целом, в том числе и математического, хотя связь математического аппарата с природой, особенно в теориях XX-XXI вв. характеризующих весьма «удаленные» от макромира области реальности, может быть весьма опосредованной. В конечном счете, именно окружающим миром обусловлены онтологические основания математического познания. Материальное единство мира обеспечивает построение классов математических моделей, в которых отображаются свойства и отношения качественно

различных видов материи. Именно единство количественных и качественных характеристик объектов действительного мира позволяет наполнять абстрактные математические формы конкретным содержанием.

Если же говорить о вариантах интерпретации квантовой механики, с позиций современной науки, то в силу значительного многообразия существующих интерпретаций и их вариаций, могут быть интересны результаты обобщающего опроса участников высокостатусной конференции физиков и философов

«Квантовая физика и природа реальности» (Австрия, 2011) в отношении того, какой интерпретации квантовой механики они придерживаются. Разумеется, вопросы истины не могут быть решены простым большинством голосов; существенно также, что участники опроса могли голосовать за несколько вариантов интерпретации одновременно. Однако, и с учетом этих обстоятельств, мнение профессионально обсуждающих проблемы квантовой механики специалистов небезынтересно. В ходе опроса выявились три лидера: 42% участников опроса поддержали копенгагенскую интерпретацию квантовой механики, 24% – информационную, 18% многомировую интерпретацию Эверетта. 64% опрошенных сочли, что случайность является фундаментальным свойством природы, а наличие скрытых параметров (скрытого детерминизма), на открытие которого уповал Эйнштейн в своей критике копенгагенской интерпретации не признал ни один из опрошенных. Вместе с тем, 27% полагали, что переосмысление квантовой теории приведет к появлению теории более глубокой, нежели квантовая механика, а 45% согласились, что, хотя квантовая теория полезна, она все равно нуждается в определенной интерпретации [10].

Таким образом, мы должны различать две стороны отношения современных физиков и философов к интерпретации квантовой механики. С одной стороны, по прошествии 90 лет после дискуссии Эйнштейна и Бора можно констатировать, что «фронтальная атака» Эйнштейна, который надеялся найти стоящие за квантово-статистическими идеями динамические законы, которые бы определяли не вероятности процессов, а сами процессы как таковые – не удалась. Действительно, если вслед за Дж. Беллом (1964) предположить, что все физические величины во всех состояниях физических систем имеют вполне определенные значения, причем значения эти локальны, т.е. не могут измениться под влиянием удаленных экспериментов, то и теоретически и экспериментально можно показать, что выведенное при указанных предпосылках неравенство нарушается [7]. Речь, в частности, идет об уже получившем широкое техническое применение явлении «квантовой запутанности». По-видимому, в свете практически верифицированных достижений квантовой ме-

ханики, можно сказать, что детерминизм имеет в каком-то смысле нелокальный характер; кстати, с этим заявлением согласилось бы не менее половины участников приведенного опроса.

Однако, с другой стороны, фактом является и то, что если понимать тезис Борао полноте копенгагенской интерпретации не как непополняемость ее статистических утверждений (в этом смысле она возможно и полна), а как безальтернативность ее сугубо эпистемологической интерпретации и той картины мира, из которой она исходит – то так понимаемая полнота «ортодоксальной» квантовой механики становится для современных философов и физиков все более спорной. Один из критериев «хорошей» теории по Эйнштейну – это ее способность указать на собственные пределы: «лучший удел физической теории состоит в том, чтобы указывать путь создания новой, более общей теории, в рамках которой она сама остается предельным случаем» [9]. И теоремы о неполноте К. Геделя свидетельствуют, что претензии на полноту со стороны любой «непротиворечивой формальной арифметики» едва ли могут быть оправданы. Современные исследователи также замечают, что «любая фундаментальная физическая теория для своего времени была «достаточно полной» и «достаточно завершенной». Она хорошо описывала известные явления и эксперименты, и отвечала на поставленные перед ней вопросы. Однако дальнейшая экстраполяция этой теории приводила к тому, что степень ее полноты и завершенности уменьшалась» [1]

Если исходить из упомянутой концепции единого закономерного мирового процесса, то можно предположить, что «ортодоксальная» версия квантовой механики не отражает до сих пор недостаточно формализованный, но тем не менее универсальный, и, на наш, взгляд очень важный факт различия вещей по уровню их сложности. В свете проблемы дофизической реальности вопрос можно поставить так: каковы механизмы перехода от квантового мира к классическому? Концепция единого закономерного мирового процесса, фиксирующая отношение простого и сложного в качестве всеобщего, полезна еще и тем, что в ней фиксируется наличие новых диалектических закономерностей конкретно-всеобщего статуса. Одна из таких закономерностей так называемый «всеобщий генетический закон», согласно которому процесс функционирования, т. е. непрерывного бытия любой формы материи как бы непрерывно описывает историю ее возникновения [6]. Нет ли в числе новейших физических открытий тех, которые бы отражали функционирование физической формы материи, как воспроизводящей в каких-то отношениях процесс ее возникновения? По-видимому, на этот вопрос следует ответить положительно. Так, среди наиболее серьезных прорывов в физике последних 20 лет, имеющих отношение к проблеме интерпретации квантовой механики и косвенно – к «переходу» от гипотетической дофизической реальности к физической является откры-

тие явления декогеренции, а также его интерпретация В. Зуреком с позиций «квантового дарвинизма» [11].

Декогеренция представляет собой процесс нарушения когерентности (от лат. *cohaerentio* сцепление, связь), вызываемый взаимодействием квантовомеханической системы с окружающей средой посредством необратимого процесса (необратимого, как и в случае эволюции, самоорганизации, мирового процесса в целом!), в ходе которого у квантово-механической системы появляются классические черты, которые соответствуют информации, имеющейся в окружающей среде. Иными словами, состояние системы изменяется (суперпозиция переходит в смесь) вследствие обмена информацией между системой и ее окружением. Классическая реальность возникает из квантовой, если объём этой информации достаточен для того, чтобы различить компоненты суперпозиции. Причем роль «наблюдателей» могут играть не только люди, но и любые объекты окружения.

Например, в ходе выполнения двущелевого эксперимента на материале молекул фуллеренов было показано, что при низкой температуре наблюдается интерференционная картина, т. е. молекулы обнаруживали волновые свойства. При повышении температуры интерференционная картина становилась все менее контрастной, а при температуре около 3000 К исчезала совсем, и молекулы вели себя как классические частицы. Это объясняется тем, что при повышении температуры молекулы получают все большую энергию, частота излучения соответственно повышается (длина волны уменьшается). В конце концов излучение становится таким коротковолновым, что можно в принципе определить, через какую щель прошла молекула. Важно подчеркнуть: декогеренция происходит и в отсутствие любого детектора и наблюдателя. Иными словами, декогеренция – это необратимый объективный процесс, при котором некоторое множество возможных квантовых состояний элиминируется в ходе взаимодействия квантово-механической системы с окружающей средой. По мере того, как молекулы «отскакивают» от объектов среды, их траектории записывают их позиции; в конце концов, только одна траектория остается связанной с информацией, записанной в окружающей среде. Такого рода природные взаимодействия производят отбор свойств, которые записаны в среде. В итоге наблюдатели оказываются в состоянии согласовать единственное конкретное расположение макроскопического объекта, вместо множественных расположений одновременно («кот Шредингера» оказывается или живым, или мертвым).

В. Зурек подчеркивает, что именно «переход от квантовой реальности к классической заставляет думать об окончательной интерпретации квантовой теории, в которой информация должна играть центральную роль» [11, с 106]. Напомним, что информация по К. Шеннону – это снятая неопределенность. Таким образом, с позиций «квантового дарвинизма» получается, что объек-



тивная (!) реальность может спонтанно проходить необратимый путь от более простого уровня квантовой реальности, характеризуемого более низким уровнем информации, на котором наличествует множество равноправных и с макроскопической точки зрения неразличимых возможных состояний квантово-механических систем – к более сложному уровню дифференцированных объектов классической реальности (действительности), на котором это многообразие возможностей снято отбором. Думается, что существенную роль в углублении нашего понимания этого перехода может сыграть концепция иерархии возможностей, различающихся по степени общности, согласно которой закономерная реализация следующей общей возможности мирового процесса происходит путем нелокально детерминированного отбора и воплощения некоторых из множества репрезентирующих ее единичных возможностей [2]. И весьма показательно, что и замечание В. А. Фока об объективном существовании потенциальных возможностей квантового объекта теми или иным образом реагировать с окружающими его предметами; и ряд не проанализированных здесь интерпретаций квантовой механики (например, пропенсетивная интерпретация К. Поппера); и концепция «фридмонов-Вселенных» (М. А. Марков); и концепция «пространственно-временной пены», потенциально содержащей различные физические вселенные с разным устройством пространства-времени и разными значениями физических констант (А. Д. Линде) – хорошо коррелируют с изложенными представлениями о селективно-зависимом переходе от квантовой реальности, через характеристику которой мы пока только и можем косвенно судить о гипотетической дофизической реальности к реальности классической.

Исходя из всего сказанного, можно предположить, что по преимуществу эпистемологическая «ортодоксальная» копенгагенская интерпретация квантовой механики, может и должна быть существенно дополнена посредством определенных «онтологических элементов», связанных с концепцией развития как случайного по форме, но необходимого по содержанию движения от менее определенных, менее дифференцированных и потому сравнительно простых состояний к более определенным, дифференцированным и потому сравнительно более сложным. «Достаточным основанием» этого процесса оказываются универсальные, связанные с определенным «дальнодействием», отношения более простого (возможного, недифференцированного в пространстве-времени) и более сложного (действительного, недифференцированного в пространстве-времени). Представляется, что только на этом пути возможно дать научное объяснение опосредованного квантовыми явлениями процесса формирования классической физической реальности из гипотетической дофизической.

## *Литература*

1. Баксанский О.Е. Физика и математика: Анализ оснований взаимоотношения. Методология современного естествознания. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2014. -188с.
2. Барг О.А. Живое в едином мировом процессе. – Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1993. – 227 с.
3. Бор Н. Дискуссии с Эйнштейном о проблемах теории познания в атомной физике // Успехи физических наук. 1958. Т. 66. Вып. 4. С. 571-598.
4. Внутских А.Ю. Отбор в природе и отбор в обществе: опыт конкретно-всеобщей теории. –Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 2006. – 335 с.
5. Мамчур Е.А. В поисках информационной интерпретации квантовой механики // Электронный философский журнал. 2016. Вып. 20 // <http://vox-journal.org> (дата обращения 15.01.2018.)
6. Орлов В.В. История человеческого интеллекта. – Пермь: Изд-во Перм ун-та, 1999. Вып. 3.– 184 с.
7. Печенкин А.А. Три классификации интерпретаций квантовой механики // <https://iphras.ru/page52404322.htm> (дата обращения: 30.12.2017).
8. Эйнштейн А. Творческая автобиография // Успехи физических наук. 1956. Т. 59. Вып. 1. С. 71 – 105.
9. Эйнштейн А. О специальной и общей теории относительности // Эйнштейн А. Физика и реальность. Сб. статей – М.: Наука, 1965. С. 167 – 235.
10. Schlosshauer M., Kofier J., Zeilinger A. A Snapshot of Foundational Attitudes Toward Quantum Mechanics // <https://arxiv.org/pdf/1301.1069.pdf> (дата обращения: 30.12.2017).
11. Zurek Decoherence and the Transition from Quantum to Classical – Revised. // Los Alamos Science. 2002. No 27. Pp. 86 – 109.

## § 9. О ПОТЕНЦИАЛЕ ПРИНЦИПОВ ХОЛИЗМА И МЕРИЗМА В РАЗВИТИИ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ТЕОРИЙ

Что мы можем сказать о реальности за пределами современных физических представлений? Это – очень существенный вопрос хотя бы потому, что его адекватное решение может пролить свет не только на ключевой для научной философии вопрос о возможности достоверного научного мировоззрения, но и на будущее развитие теоретической физики. По образному выражению Б. Рассела, на «фронтире» постоянно расширяющейся (но никогда исчерпывающим образом не охватывающей бесконечный мир) области фактически обоснованных научных положений, находится «ничья земля» – область философии, выполняющей в том числе и прогностическую функцию в отношении будущих концепций частных наук. И очень важно понять, по каким законам философы и ученые-теоретики, находящиеся на этом фронтире, «наводят мосты» между старым и вновь появляющимся эмпирическим материалом, с одной стороны, и формирующейся новой теорией – с другой.

Факты свидетельствуют, что философия в ее научной форме достаточно успешно может осуществлять упомянутую прогностическую функцию. Взять хотя бы известные и в целом подтвердившиеся с появлением теории относительности, релятивистской космологии, квантовой механики, открытия протонов, нейтронов, кварков и, наконец, «бозонов Хиггса» предсказания начала XX в. о тенденции диалектизации физики и неисчерпаемости атома и электрона, о бесконечности природы. Но в связи с вопросом о прогностической функции философии в отношении развития физики возникает проблема соотношения части и целого, иными словами, вопрос о перспективах дискретного и континуального миропонимания или вопрос о фактической обоснованности и роли, соотношении в познавательной деятельности принципов меризма и холизма. Холизм в широком смысле (от греч. целый) – «позиция в философии и науке, исходящая из качественного своеобразия целого по отношению к его частям... целое всегда есть нечто большее чем простая сумма его частей... познание целого должно предшествовать познанию его частей... связь между элементами имеет законоподобный характер и определяет место... каждой части» [15].

Меризм (от греч. часть) – «философская концепция, которая объясняет упорядоченность и устойчивость мира и качественную определенность вещей, исходя из того, что целое является суммой частей, от которых и зависит его качественное состояние... часть предшествует целому... познание объекта есть прежде всего его расчленение на... части, которые познаются относительно автономно» [13, с. 316]. Факты развития преднауки и собственно

науки неопровержимо свидетельствуют, что холизм и меризм всегда существовали параллельно, конкурируя и дополняя друг друга, причем в разные эпохи тот или иной подход выходил на первый план.

Так, для периода античной и средневековой преднауки были в большей мере характерны холистические представления. С XVII–XVIII вв., с формированием классической науки и ее ведущей отрасли – классической механики, в качестве определяющих выступают уже представления меристические. На рубеже XIX–XX вв., на фоне очередной глобальной научной революции, в физике и философии науки вновь развернулась дискуссия о соотношении концепций «атомизма» и «энергетизма». «Атомизм» был основан на онтологической идее дискретности реальности и методологическом принципе возможности редукции сложного к его более простым частям (меризм). «Энергетизм» же был основан на онтологической идее континуальности реальности, и ограниченности, односторонности методологического принципа редукции (холизм). Можно ли на материале этой дискуссии сопоставить меризм и холизм с основными философскими направлениями – материализмом и идеализмом? Известно, что В.И. Ленин весьма критично относился к «энергетизму» в той части, в которой его основоположники и последователи интерпретировали энергию идеалистически [9, с. 286]. Однако, обратим внимание на фразу критикуемого Лениным А.А. Богданова: «когда энергию представляют, как субстанцию, то это есть не что иное, как старый материализм минус абсолютные атомы, – материализм с поправкой в смысле непрерывности существующего» [9, с. 289]. Таким образом, и Богданов, склоняющийся в условиях «разгрома» принципов старой, ньютоновской физики к идеализму, и Ленин, видевший в этом «разгроме» рождение физикой диалектического материализма, исходили из принципиальной совместимости холизма и материалистического подхода. Ленин отнюдь не выступал против идеи континуальности как таковой, если она обосновывается фактами и понимается материалистически.» «в терминах “энергетики”... можно выразить материализм и идеализм...» [9], поскольку «единственное “свойство” материи, с признанием которого связан философский материализм» – это не дискретность или континуальность ее, а «свойство быть объективной реальностью, существовать вне нашего сознания» [9].

Принципиальная совместимость принципа холизма и материалистического подхода, по-видимому, недооценивалась многими физиками и философами науки XX в. Но эта недооценка, скорее, была вызвана быстрой и болезненной ломкой ньютоновской парадигмы, нежели серьезной философской рефлексией в отношении потенциала материалистической интерпретации холизма. Так, А.А. Любищев однозначно связывал меризм с «линией Демо-

критика», т.е. с материализмом, а принципы холизма с «линией Платона», т.е. с идеализмом. Он утверждал, что «идеалисты принимают реальное существование общих понятий, не локализованных во времени и пространстве, материалисты же требуют точной локализации для всех реальностей» [10].

Однако, помимо приведенной выше действительной позиции Ленина, следует вспомнить и о самом К. Марксе, который, определяя человека как «родовое существо» и «совокупность всех общественных отношений», конечно же, не исходил из узко понимаемого меризма [11, 12]. Наконец, следует помнить, что практика как критерий истины уже с конца XX в. дает фактическое обоснование квантовой нелокальности, хотя представления о ней проби-вали себе дорогу в научном сообществе с большим трудом [5]. По-видимому, принцип холизма совершенно не чужд последовательному (т.е. диалектиче-скому, основанному на идее развития – в том числе и самой научной фило-софии) материалистическому подходу.

На наш взгляд, проблема соотношения меризма и холизма должна ре-шаться диалектически: части и целое следует рассматривать в единстве, в ко-тором определяющая роль целого как общего не может проявляться иначе как через активность частей. Определенный вклад в понимание этой диалектики может внести концепция «тематического анализа науки», предложенная американским философом науки Дж. Холтоном. По Холтону, «темы» как глубинные устойчивые структуры мышления, так или иначе ориентируют ученого, совершающего «прыжок» между эмпирическим базисом и теорией. Темы имеют в известном смысле «вечный», «сквозной» характер, пережива-ют даже эпохи научных революций, и определяют существенную преем-ственность в развитии науки, хотя в каждый исторический момент доми-нирующую роль в науке могут играть теории, исходящие из той или иной те-мы [14]. При этом, Холтон специально подчеркивал сосуществование и кон-курентное развитие противостоящих друг другу тем, объединенных в диа-ды, «также как атомизм и непрерывность (выделено нами. – А.В., В.П.), про-стота и сложность, анализ и синтез...» [16].

Обращаясь к проблематике современной теоретической физики, мы мо-жем констатировать, что в современной физической теории принимается существование трех базовых сущностей: пространство-время, материальные частицы (в микромире – это фермионы) и поля физических взаимодействий. При этом на протяжении последних 300 лет физическая наука развивается в направлении уменьшения количества базовых (фундаментальных) объектов, лежащих в основании физической природы, которые принимались в науке: от триалистических исследовательских программ к дуалистическим, когда

фундаментальными признаются какие-либо две из вышеназванных, а оставшаяся сущность выводится из этих двух.

К настоящему моменту возникли три дуалистические физические исследовательские «парадигмы» (в терминологии Ю.С. Владимирова и его последователей). Первая – это квантово-полевая «парадигма», где основными базовыми сущностями считаются пространство-время и физическое квантовое поле. Вторая это – геометрическая «парадигма». В её основание положены пространство-время и частицы, а поля физических взаимодействий рассматриваются как проявление геометрических свойств пространства-времени. Существует и третья «парадигма», названная реляционной, в которой основными категориями постулируются частицы и взаимодействия между ними, а пространство-время понимается как следствие проявления взаимодействий между объектами [3, 8].

В последнее время всё более настойчиво высказывается мысль о необходимости развития реляционно-статистического подхода к природе пространства-времени и физических взаимодействий [2]. Именно этому направлению посвящены многолетние исследования в группе Ю.С. Владимирова. Они возникли на базе попыток построения квантовой теории гравитации, точнее, – попыток совмещения принципов общей теории относительности и квантовой теории. По мнению Ю.С. Владимирова, решение этой задачи возможно лишь на базе решения еще более глубокой проблемы – вывода классических пространственно-временных представлений из неких более фундаментальных физических факторов и закономерностей, вместо того чтобы продолжать «подкладывать» готовое классическое пространство-время под все наши физические построения и теории. При этом реляционная «парадигма» опирается на два типа отношений между событиями и материальными объектами: пространственно-временные и токовые [2]. В перспективе же физикам-теоретикам этой школы видится монистическая «парадигма», основанная на одной обобщенной категории, которая называется ими также холистической [2, 3, 6, 8].

Думается, что в этих рассуждениях много верного. Вместе с тем, хотелось бы подчеркнуть два важных обстоятельства. Во-первых, не следует применять понятие парадигма в отношении параллельно существующих и конкурирующих друг с другом групп теорий. На наш взгляд, в этом случае нужно говорить скорее об альтернативных исследовательских программах теоретической физики (в смысле И. Лакатоса), поскольку парадигма в смысле Т. Куна всегда существует в единственном числе и имеет признаваемый научным сообществом статус научной «нормы». Упомянутые же дуалистические программы теоретической физики достаточно успешно сосуществу-

ют, пытаясь предсказывать еще неизвестные факты и контраргументировать «неудобным» фактам с помощью «защитного пояса» ad hoc гипотез. Кстати, последним таким «потенциальным фальсификатором» для реляционной программы стало открытие гравитационных волн, предсказанных в рамках программы геометрической [17].

Во-вторых, не следует смешивать «холизм» и «монизм» в представлениях о будущей исследовательской программе (единой физической теории), о которой говорят Ю.С. Владимиров и его последователи. «Монизм» в данном контексте, очевидно, подразумевает вполне объяснимое и оправданное стремление физиков следовать принципу «простоты природы», согласно которому при прочих равных условиях предпочтительна наиболее простая познавательная конструкция. Иными словами, теория должна объяснять возможно большее многообразие явлений, исходя из возможно меньшего количества принципов. Вспомним, например, развитие представлений о физических полях, в чем-то аналогичное движению от «триализма» через «дуализм» к «монизму» фундаментальной теоретической физики: от четырех фундаментальных взаимодействий через представления об электрослабом поле («триализм») и поле Большого объединения («дуализм») к единой Супергравитации («монизм»). Такой «монизм» имеет скорее гносеологическую природу. «Холизм» же, как мы отмечали выше, подразумевает определенную онтологию «первичности целого» в отношении частей. И в какой мере оправдан этот «онтологический» холизм, если его понимать не диалектически, т.е. действительно в отрыве от дискретных элементов – большой вопрос.

На наш взгляд, в силу отмеченной выше диалектической связи частей и целого следует использовать обобщенный принцип дополнительности: ни одна физическая система не может быть адекватно описана только в рамках холизма или только в рамках меризма; только их совместное использование позволяет познать сущность физического объекта. Например, и на фоне тенденции к формированию единой физической теории мы вправе задаться вопросом: фундаментален ли кварк, не состоит ли он из гипотетических «преонов»? И будет ли исчерпан меристический подход с появлением единой физической теории, т.е. теории частной науки, имеющей свои пределы, определяемые «по вертикали» нижней границей физической материи, а «по горизонтали» – границами Метагалактики или нашей физической мини-вселенной в мультиверсе как подобных ей, так и отличающихся физических вселенных [1, 4, 7]? На наш взгляд, в каждую эпоху развития науки вопрос о соотношении частей и целого ставился и будет ставиться по-новому, принося все новые плоды диалога холизма и меризма.

## Литература

1. Виленкин А. Мир многих миров: Физики в поисках параллельных вселенных. М.: Астрель. 2011. 303 с.
2. Владимиров Ю.С. Идеи реляционно-статистического подхода к природе пространства-времени // Метафизика. 2014. № 2(12). С. 10-28.
3. Владимиров Ю.С. Метафизика. М.: БИНОМ, 2009. 534 с.
4. Внутских АЮ., Панов В.Ф. Путь к единой теории и селекция научных исследовательских программ в современной физике // Новые идеи в философии. 2015. Вып. 2(23). С. 54-57.
5. Жизэн Н. Открытие квантовой нелокальности. [http://www.timeorigin21.narod.ru/rus\\_curious/Gisin.pdf](http://www.timeorigin21.narod.ru/rus_curious/Gisin.pdf) (дата обращения: 30.01.2016.)
6. Жилкин А.Г. Реляционная физика с точки зрения метафизики Метафизика. 2014. № 2(12). С. 49Ю7.
7. Коблов А.Н. Диалектико-материалистическая концепция развития и современная физика. Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1987. 206 с.
8. Кречет В.Г., Лоди М.Н. О геометрической парадигме в физике // Метафизика. 2014. № 3(13). С. 30-42.
9. Ленин ВМ. Материализм и эмпириокритицизм // Поли. собр. соч. 5-е изд. М.: Политиздат, 1968. Т. 18. С. 7-384.
10. Любищев А.А. Линии Демокрита и Платона в истории культуры. М.: Электрика, 1997. 408 с.
11. Маркс К. Тезисы о Фейербахе // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. М.: Политиздат, 1955. Т. 3. С. 1-4.
12. Маркс К. Экономическо – философские рукописи 1844 г.е // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. М.: Политиздат, 1974. Т. 42. С. 41-174.
13. Словарь философских терминов / под. ред. В.Г. Кузнецова. М.: ИНФРА-М, 2007. 745 с.
14. Тематический анализ // Новая философская энциклопедия. URL: <http://iph.ras.ru/elib/2973.html> (дата обращения: 30.01.2016).
15. Холизм // Новая философская энциклопедия. URL: <http://iph.ras.ru/elib/3310.html> (дата обращения: 30.01.2016).
16. Холтон Дж. Тематический анализ науки. М.: Прогресс, 1981. 383 с.
17. Cravitation waves detected 100 years after Einstein's prediction / LIGO Scientific Collaboration. URL: <http://www.ligo.org/news/detection-press-release.pdf> (дата обращения: 12.02.2016).



## § 10. НЕИСЧЕРПАЕМОСТЬ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Все развитие естествознания показывает неисчерпаемость физической формы материи и следующей за ней по сложности химической формы материи (1), (2). В то же время в последние годы активизировалось обсуждение возможности существования субфизической формы материи (3). Заметим, что каждой форме материи соответствует свой референт (элементарная частица, атом, биологическая щетка). В последние два десятилетия получила развитие теория суперструн как наиболее перспективное направление единой теории поля. Основное утверждение теории струн таково: «Точно так же, как различные меры резонансных колебаний скрипичных струн рождают различные музыкальные ноты, различные моды колебаний фундаментальных струн порождают различные массы и константы взаимодействия» (4). В соответствии с теорией струн, масса элементарной частицы определяется энергией колебания внутренней струны этой частицы. Согласно теории струн, наблюдаемые характеристики всех элементарных частиц определяются конкретной модой резонансного колебания внутренних струн. До создания теории струн считалось, что различия между фундаментальными частицами обусловлены тем, что они состоят из различного «материала» (4). Теория суперструн изменила это мнение, объявив, что «материал» всего вещества и всех видов взаимодействий является одним и тем же. Каждая элементарная частица представляет собой отдельную струну, и все струны являются абсолютно идентичными (4). Различия между частицами обусловлены различными модами резонансных колебаний этих струн. Таким образом, струна это отражение единства физической формы материи, а моды ее резонансных колебаний это отражение разнообразия и неисчерпаемости физической формы материи. Форма движения суперструны это ее колебания. Теория суперструн пока одна претендует на роль «теории всего сущего». Путь научного познания есть движение от феноменологии к ноуменологии и от нее снова с феноменологии: от фактов к построению теоретической модели и от нее снова к феноменам, чтобы их объяснить. Для экспериментального подтверждения теории суперструн необходимы высокие энергии на уровне планковского масштаба. Но такого уровня человечество вряд ли достигнет в ближайшие столетия. Так что в настоящее время неясно, когда теория суперструн будет проверена экспериментально и насколько теория суперструн изоморфна структуре Мира. «Сегодня мы не знаем, верна ли теория струн и является ли она окончательной теорией мироздания» (4). Вполне возможно, что «струны образуют еще один слой в луковице мироздания, слой, который не является последним слоем» (4). В этом случае струны могут состоять из еще более мелких структур

материи. Не будут ли тогда эти структуры представителями дофизической материи?

«До создания теории струн господствующим философским мировоззрением была философия частиц: все состоит в конечном счете, так или иначе, из элементарных частиц» (5). Замену точечных частиц струнами в качестве фундаментальных компонентов мироздания автор описывает следующим образом: «Первое и самое главное состоит в том, что теория струн, по видимому, разрешает противоречие между общей теорией относительности и квантовой механикой. Как мы увидим ниже, пространственная протяженность струн является новым ключевым звеном, позволяющим создать единую гармоничную систему, объединяющую обе теории». Основная идеология струнной модели заключается в порождении струной точечной частицы: точечные частицы есть струнные порождения. Точечные частицы возбуждения струны. Суперструнная теория дает нам единое описание многокрасочного мира феноменологии элементарных частиц. При этом суперструна рассматривается как фундаментальная физическая реальность, порождающая мир элементарных частиц. С этой стороны кварки и лептоны, которые на сегодняшний день рассматриваются как фундаментальные, не являются фундаментальными: они порождены суперструной как фундаментальной физической реальностью. Силы также являются порождениями суперструны. Понятие «фундаментальное» – это относительное понятие, что доказывает все развитие физики, где постоянно происходит смена понятия «фундаментальное» (5). Идеология «фундаментальности» в научном познании необходима для построения философской картины. По мнению автора (5), суперструнная теория – смена идеологии фундаментальной философской парадигмы: точечная философия сменяется суперструнной философией. Современная философия не может быть и отныне не является точечной, а является суперструнной, включающей точечную философию как предельную: суперструна отныне есть фундаментальная физическая объективная реальность. На наш взгляд, преждевременно говорить о «суперструнной философии», для начала надо экспериментально доказать, что суперструны существуют в природе.

В последние годы появились мнения о конце физики. Так, согласно (5), С. Вайнберг, как убежденный редуccionист, считает, что существует окончательная теория, законы которой не требуют объяснения другими, более глубокими законами природы, единственным претендентом на роль этой окончательной теории является теория суперструн. При этом С. Вайнберг добавляет, что проблески окончательной теории в виде разрабатываемой ныне теории суперструн видны: законы теории суперструн представляют собой последние, окончательные законы природы, не требующие их объяснения более глубо-

кими законами. Мнению Вайнберга можно возразить на том основании, что теория суперструн описывает лишь известные нам и наблюдаемые виды материи и силы взаимодействия, а в природе их может быть гораздо больше. Кроме этого отметим, что в рамках хаотической космологии А. Линде разработал теорию множественного рождения «минивселенных», согласно которой существует не одна наша Вселенная, а бесконечное множество «минивселенных», объединенных в Мега-Вселенную. В каждой «мини-вселенной» свои законы природы, своя «физическая материя», свое пространство-время и свои фундаментальные взаимодействия. Мы имеем в Мега-Вселенной бесконечно много форм «физической материи», неисчерпаемой по своим свойствам, так что создание окончательной теории фундаментальной материи в Мега-Вселенной не осуществимо.

В последние семь лет произошла новая революция в космологии: открыто ускоренное расширение Вселенной, установлено, что примерно 96% всей энергии нашей Вселенной составляют космический вакуум (темная энергия) и темная материя, природу которых еще предстоит выяснить. Открытие космического вакуума как силы антигравитации представляет собой радикальное изменение нашего представления об эволюции нашей Вселенной, структура которой определяется не только силой гравитационного притяжения, но и силой антигравитационного отталкивания: эволюция расширения Вселенной происходит и будет происходить в будущем ускоренно. Тяготение – сила структурирования космических объектов (звезды, галактики, скопления галактик) в крупномасштабную структуру Вселенной и их удержания в связанном состоянии, а антитяготение космического вакуума действует в противоположном направлении. Таким образом, противоречие между всемирным тяготением и всемирным антитяготением есть основное противоречие космофизики. Отметим здесь одну из обсуждающихся «нестандартных» гипотез, которая состоит в том, что причиной космического ускорения является не вакуум, а неизвестная квинтэссенция, которая понимается как форма космической энергии с особым уравнением состояния. Не будучи вакуумом, квинтэссенция тоже способна создавать антитяготение, а значит и ускорение космологического расширения. В картине мира классической древности квинтэссенция – пятая стихия, дополнительная к земле, воде, воздуху и огню; это – космическая субстанция, и из квинтэссенции, как считалось, состоят небесные тела. Здесь можно пофилософствовать о квинтэссенции как о субфизической материи, но для этого нужно экспериментально доказать ее наличие во Вселенной, а также обнаружить ее «нефизические свойства». Под темной материей мы понимаем «невидимую», «скрытую» материю, которая не исследована в лаборатории. Темная материя на сегодняшний день ассоциируется,

главным образом, с гравитационной силой. Необходимо познать темную материю, ее сущностную природу. В качестве частиц-кандидатов на роль частиц темной материи претендуют частицы «видимой» и «невидимой» материи – нейтрино, аксионы и другие. Самые интересные кандидаты на роль частиц темной материи – суперпартнеры элементарных частиц барионной материи – аксионы. Установлено, что аксионы могут рождаться из барионной материи в самую раннюю эпоху развития Вселенной после Большого взрыва. Следовательно, темная материя и барионная материя взаимосвязаны: барионная материя рождает темную материю, а возможно, а возможно и темная материя – барионную материю (5).

Отметим, что предстоит еще выяснить, являются ли космический вакуум и вакуум микромира одним физическим объектом? Однако ряд свойств космического вакуума уже известен, а темную, материю, природу которой надо установить, физики исследуют теоретически и лишь запланированы эксперименты по ее обнаружению. На наш взгляд, антигравитирующий космический вакуум и гравитирующую темную материю следует отнести к масс-энергетической материи, т.е.к физической форме материи.

Особый интерес в связи с проблемой сингулярности имеет проблема А-члена как космологической постоянной. Известный российский космолог А.А. Старобинский отмечает, что в связи с А-членом, т.е. с открытием нового сорта материи, который доминирует над всеми известными нам формами материи, открывается возможность по- иному подойти к проблеме будущего нашей Вселенной (5). При этом А.А. Старобинский считает, что уверенный прогноз будущего Вселенной возможен только на конечном интервале времени. Если А-член будет постоянным, то Вселенная будет ускоренно расширяться и в будущем. А.А. Старобинский выдвинул идею о «старении А-члена», который математически описывает космологическую постоянную Эйнштейна как антитяготение: «старение» силы антитяготения может привести в отдаленном космологическом времени к доминированию тяготения над антитяготением, и тогда неминуема сингулярность в будущем (5).

По мнению А.А. Старобинского, в некотором смысле, сингулярность – это отсутствие предсказуемости и конец физических методов в описании нашей Вселенной. Поэтому, на наш взгляд, следует рассмотреть вопрос о субфизической реальности (субфизической картине Мира). В своем докладе: «Почему скромны успехи в изучении времени?», сделанном в октябре 2006 года на семинаре «Изучение феномена времени» в МГУ, А.П.Левт отмечает: «Время – исходное и неопределяемое понятие в современном знании. Его использование опирается на интуицию исследователя, на его неотрефлекси-

рованный профессиональный опыт, на элементы вненаучных, часто подсознательных представлений о Мире. Не оправдана надежда и на возможность инструментального введения единых представлений о времени: часы для его измерения могут быть совершенно различными по своей природе и по порождаемым ими свойствам времени. Чтобы время стало предметом содержательного изучения, необходимо вывести его из неопределяемых представлений логического базиса науки. Для этого в понятийном фундаменте знания образ времени следует заменить какими-либо иными базовыми представлениями. Тогда свойства времени из “аксиом” превратятся в “теоремы”. Другими словами – станет возможным научное обсуждение понятия времени». Отметим, что теория суперструн не дает ничего нового в понимание времени. Основной вопрос к теории суперструн – структура космологической сингулярности – к настоящему времени не решен.

В квантовой космологии рассматривается квантовое рождение Вселенной из пространственно-временной пены (сингулярности) как квантовое туннелирование, в результате которого в планковские времена рождается классическое пространство-время (а другого в опыте мы не знаем!). На этапе, когда Вселенная была квантовым объектом, времени в обычном классическом понимании не было. Иваненко, Сарданашвили, обсуждая понятие праспинора, отмечают, что в приведенном описании праспиноры имеют двойственную (и даже тройственную) природу, выступая как первичные элементы и «праматерии», и «прагеометрии» (своего рода «геометрические» преоны, определяющие структуру пространства-времени). Это создает базу для суперобъединения на основе праспиноров не только гравитации и элементарных частиц, но вообще обычной материи и геометрического фона, «праматерии» и «прагеометрии», что в наиболее исчерпывающем виде решало бы задачу объединения всех фундаментальных элементов физического мира: полей, частиц и субчастиц, вакуума, гравитации, пространства-времени и космологии. С их точки зрения, если не планковская, то допланковская Вселенная (условно,  $t < 0$ ) представляла собой образование (прагусток), в котором все – частицы, поля, вакуум, пространство – было слито воедино, разделение его на «праматерию» и «прагеометрию» в результате какого-то первого фазового перехода дало начало эволюции Вселенной. Мы назовем такое объединение фундаментальных элементов Мира сверхсуперобъединением. Из этого сверхсуперобъединения и рождается классическое пространство-время. В силу необычности своей структуры сверхсуперобъединение является, на наш взгляд, субфизической реальностью.

Вакуум – это физическая форма материи (3), но, на наш взгляд, вакуум – это проявление субфизической реальности. Вакуум обладает необычными

свойствами. Например, относительно вакуума все тела всегда покоятся. Любая система отсчета для вакуума является сопутствующей. Отметим, что из вакуума не строятся элементарные частицы, они из вакуума рождаются! (Для сравнения – химическая форма материи строится из физической материи). Вакуум, по-видимому, это интегральная проекция на нашу Вселенную Мега-Вселенной, так как многие из «мини-вселенных» могут быть связаны с нашей Вселенной кротовыми норами планковского размера. Если определить мультиверс как множество параллельных взаимодействующих вселенных, то можно сказать, что вакуум – проявление мультиверса. В силу необычности такого отношения к физической материи нашей Вселенной, и можно считать, что вакуум – проявление субфизической реальности.

### *Литература*

1. Коблов А.Н. Диалектико-материалистическая концепция развития и современная физика. Иркутск, 1987.
2. Барг ОА. Философские проблемы химии: конкретно-всеобщий подход. Пермь, 2006.
3. Гребнева Ю.П., Панов В.Ф. «Великая пустота» – кандидат на дофизическую материю // Новые идеи в философии. Пермь, 2006. Вып.15(1). Т.1. С.60-63.
4. Грин Б. Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории. М., 2004.
5. Хван М.П. Неистовая Вселенная: От Ботшого взрыва до ускоренногорасширения, от кварков до суперструн. М., 2006.

## § 11. «ВЕЛИКАЯ ПУСТОТА» – КАНДИДАТ НА ДОФИЗИЧЕСКУЮ МАТЕРИЮ

С появлением нового всегда существует проблема его переоценки и недооценки старого. Примеры можно приводить из любых областей жизни человека. После революции 1917 г. все прошлое было отброшено, новое было абсолютизировано. С переходом на рыночные отношения мы вновь отбросили старое, советское прошлое и вновь абсолютизировали новое. Результаты комментариев не требуют.

Та же по форме ситуация складывается сегодня в физике. Последнее открытие – открытие состава материи во Вселенной вводит в заблуждение ученых и подталкивает все к той же абсолютизации, признанию в качестве дофизической материи так называемой «темной материи».

Почему же мы не усваиваем уроков истории? Стоит ли сейчас так возносить эту «темную материю», ведь в последнее время становится яснее, что вакуум является кандидатом на дофизическую материю. Но достаточных оснований для того, чтобы считать вакуум дофизической формой материи (ДФМ), пока нет.

Вообще, по нашему мнению, термин «субфизическая» не очень удачен в отношении вакуума, ведь это принципиально иная, отличная от физической, форма материи. Приемлемо применение, как минимум, термина «дофизическая», до тех пор, пока эта фундаментальная форма материи не будет изучена достаточно для получения собственного независимого названия.

Итак, сейчас известно четыре полевых фундаментальных физических взаимодействия: электромагнитное, гравитационное, сильное и слабое. Построена единая теория физических взаимодействий – теория суперструн. В настоящее время установлен следующий состав материи во Вселенной: 73% – космический вакуум, 23% – темная материя, 4% – барионная материя. Предполагается, что в темную материю входят частицы нейтрино, аксионы, которые предсказаны в единой физической теории фундаментальных взаимодействий. Таким образом, темная материя является физической материей и ее не следует относить к гипотетической дофизической материи. На наш взгляд, кандидатом на дофизическую материю является вакуум. Его называют «великой пустотой». Эксперименты доказали, что вакуум не является классическим эфиром. Квантовый вакуум современной физики – это своеобразная разновидность материальной среды. Вакуум квантовой теории поля содержит в виртуальном состоянии всевозможные квантовые частицы. Он имеет сложную внутреннюю структуру. Вакуум обладает и свойствами поля и свойствами вещества. Поэтому, на

наш взгляд, вакуум следует считать, по меньшей мере, такой же формой физической материи (ФФМ), как вещество и поле. Игнорирование сложности вакуума привело к появлению расходимостей в квантовой теории поля. Вся материя Вселенной родилась из вакуума. Большая часть всей энергии Вселенной приходится на вакуум. Вакуум – это «квантовый эфир» и вполне возможно, что он обладает гораздо более необычными свойствами, чем считается. Есть работы, в которых предсказывается, что скорость распространения возбуждений в вакууме превышает скорость света, что не согласуется с «причинной физикой Эйнштейна».

В настоящее время не объяснены «торсионные феномены» (1), которые, на наш взгляд, также связаны с вакуумом, с возможностью «фотографировать материальные объекты на вакууме» (с появлением вакуумных фантомов).

Отметим здесь, что уже несколько десятилетий концептуальные основания квантовой физики служат предметом напряженных дискуссий. Сейчас рассматриваются концептуальные проблемы квантовой теории измерений, которые находят свое выражение в известных парадоксах, а также в неравенстве Белла (2). Одна из активно обсуждаемых тем – проблема квантовой нелокальности. Один из аспектов квантовой нелокальности связан с известным парадоксом Эйнштейна – Подольского – Розена (ЭПР) и неравенством Белла. Видимо, реализация влияния одного измерения на другое в ЭПР- эксперименте достигается на основе сверхсветовых возбуждений вакуума. Обнаружение сверхнеобычных свойств вакуума, не присущих другим ФФМ, позволило бы считать вакуум ДФМ.

Укажем еще один аспект в поисках гипотетической дофизической материи. В последние годы особое внимание стало уделяться представлению о «мире на бране», в котором подразумевается локализация обычного вещества (за исключением, может быть, гравитонов и других гипотетических частиц, очень слабо взаимодействующих с веществом) на трехмерном многообразии – «бране», вложенном в объемлющее многомерное пространство (3). В моделях мира на бране дополнительные измерения могут иметь большой или даже бесконечно большой размер и могут приводить к экспериментально наблюдаемым эффектам. Если считать, что наша Вселенная есть «брана», то наша Вселенная есть ограниченная частная система «Большого Мира», и в рамках такой системы в духе возможного обобщения теоремы Геделя возможны утверждения, которые нельзя ни доказать, ни опровергнуть. Может быть, вопрос о СФМ нельзя решить, находясь внутри браны (в нашей Вселенной). Для решения этого вопроса необходимо выйти с браны, а возможность этого для макротел маловероятна.



Вакуум – иерархическая система, состоящая из множества подсистем, а темная материя, по-видимому, представляет собой лишь совокупность различных видов частиц.

Итак, именно вакуум есть «потенциальное содержание новой формы материи и движения, которая предшествует физической и включена в нее» (4). В то же время вакуум проявляет много необычных свойств по сравнению с ФФМ. В настоящее время, по крайней мере, можно считать вакуум третьим видом физической материи наряду с веществом и полем.

Сегодняшний уровень знаний позволяет ученым однозначно утверждать, что законы физики «начертаны на вакууме», более того, «свойства материи целиком определяются свойствами... вакуумных структур» (5). Именно поэтому изучение вакуума представляется приоритетной задачей и физики, и философии. Вакуум – среда со сложной структурой, которая изменялась в ходе эволюции Вселенной и которую можно перестраивать путем изменения состояния материи, взаимодействующей с вакуумом, а именно путем концентрации энергии в малых областях пространства.

Таким образом, учитывая все изложенное выше, можно сделать вывод о том, что только вакуум может быть реальным кандидатом на дофизическую материю.

Говоря о проблеме абсолютизации, нельзя не сказать и о тех сомнительных представлениях, которые существуют по поводу самого вакуума. Ошибку, в частности, мы видим в сравнении вакуума по сложности с человеком: «вакуум по своей сложности и многообразию свойств может не уступать субъекту исследований – Человеку», «наивный антропоцентризм, выражающийся в нашей самооценке, как наиболее сложных структур наблюдаемого Мира, уходит в прошлое» (6). Поставленная проблема противостояния сложности вакуума и универсальности человека ошибочна и может быть отброшена, т.к. развитие идет в совершенно определенном направлении: от простого к сложному. А данное сопоставление может быть объяснено отражением – фундаментальным свойством материи.

### *Литература*

1. *Панов В.Ф., Курапов С.А.* Полевое глубинное воздействие на расплавы металлов // Космос, время, энергия: Сб. статей, посвященных 100-летию Д.Д.Иваненко. М.: Белка, 2004. С.289-294.

2. *Менский М.Б.* Концепция сознания в контексте квантовой механики // Успехи физических наук. 2005. Т. 175, № 4. С.413-435.

3. *Рубаков В.А.* Большие и бесконечные дополнительные измерения // Там же. 2001. Т. 171, № 9. С. 913-938.

4. *Коблов А.Н.* Диалектико-материалистическая концепция развития и современная физика. Иркутск, 1987. С.162.

5. *Латыпов Н.Н., Бейлии В.А., Верешков Г.М.* Вакуум, элементарные частицы и Вселенная. М.: Изд-во МГУ, 2001. С. 17

6. *Латыпов Н.Н., Бейлии В.А., Верешков Г.М.* Вакуум, элементарные частицы и Вселенная. М.: Изд-во МГУ, 2001. С. 224

## § 12. ФИЗИКА И КОСМОЛОГИЯ НА ГРАНИЦАХ ПОЗНАНИЯ

По мнению Н.Н. Латыпова и др. (1), одним из основных принципов квантовой теории является принцип целостности, согласно которому микрообъект сам по себе не обладает никакими свойствами; он формирует и проявляет их только в определенной макрообстановке. В квантовой физике объектом экспериментального исследования является целостная система, состоящая из прибора-измерителя, подчиняющегося закономерностям классической физики и квантового объекта. Именно классичность прибора делает возможным изучение квантовых свойств мира. Однако в окрестности космологической сингулярности, где рождается Вселенная, разделение мира на классическую и квантовую подсистемы заведомо невозможно (1). Один из элементов, используемых в формулировке принципа целостности, в окрестности сингулярности просто отсутствует. При экстраполяции на планковские масштабы квантовой теории, апробированной в локально воспроизводимых экспериментах, разделение познаваемого объекта на классическую и квантовую подсистемы уже невозможно, и мы вынуждены рассматривать познаваемую структуру как единую, целостную систему. При обсуждении проблемы космологической сингулярности мы встречаемся с ситуацией, когда принципиально невозможно выделить отдельные элементы системы, придать им смысл.

Формально используя известные правила квантового описания объектов, перенося их на квантовую космологию, мы, как только перестали разделять мир на классическую и квантовую подсистемы, пришли к парадоксальному выводу об исчезновении времени (1). Как считают Н.Н.Латыпов и др. (1), «...Бог дает шанс для познания мира, используя доступный нам метод локально воспроизводимого эксперимента. Сегодня этот метод – единственный из доступных человеку для научного познания Мира. Оказывается, что этот метод позволяет нам продолжить процесс познания, Бог не создал пока ситуацию, которая остановила бы процесс познания – он не злонамерен!» Сегодня можно экстраполировать известные математические и логические схемы на окрестность сингулярности. Результаты, полученные такой экстраполяцией, составляют содержание квантовой геометродинамики. В рамках квантовой геометродинамики рассматривается рождение Вселенной из «Ничего». При этом выясняется природа состояния «Ничего» и дается описание процесса превращения «Ничего» в макроскопическую Вселенную, эволюция которой может рассматриваться квазиклассически (1). Все основные свойства Вселенной сформировались в процессе ее квантового рождения. Отметим, что в квантовой геометродинамике не учтена сложная структура физического вакуума, его эволюция и самоорганизация. Именно на уровне вакуума происходят процессы превра-

щения «Ничего» в макроскопическую Вселенную. По мнению Н.Н. Латыпова и др. (1), вакуум может выполнять функции наблюдателя-участника, на вакуумных структурах может записываться и храниться информация о каждом физическом процессе. «Не исключено, что Вселенная как система не только самоорганизована, но жива, и даже разумна вследствие наличия в ней активного элемента (вакуума), способного функционировать в режиме, свойственном разуму» (1).

Но, предположив, что вакуум обладает сознанием, способностью «функционировать в режиме, свойственном разуму» (1), а мир сотворил Бог, который и «дает человеку шанс для познания мира» (1), мы впадаем в противоречие с точки зрения диалектического материализма. Человек – высшая форма материи, обладающая наиболее сложным способом существования и развития, «высший цвет материи» (3). Человек обладает сознанием, которое возникло «на основе бесконечного многообразия свойств предшествующих человеку форм материи... представляет собой высшее свойство, являющееся итогом предшествующего развития материальных свойств» (2). Вакуум – физическая форма материи. Говорить о том, что вакуум обладает сознанием (или разумом) – безосновательно и бессмысленно. Проблема решается аналогично вопросу о том, «может ли машина мыслить?» (2). Являясь физической формой материи, вакуум находится на несколько порядков, или уровней сложности, ниже человека, мыслящего мозга. «В научной философии существует понятие об отражении – всеобщем свойстве материи, закономерным этапом развития которого становится психика и ее высшая форма – сознание» (2). Каждой форме материи присуща своя форма отражения. Поэтому можно предположить, что вакуум действительно может нести в себе некую информацию о процессах, которые происходят и будут происходить во Вселенной (возможно, что ему принадлежит некая регулирующая эти процессы функция).

Если исходить из теории возникновения Вселенной из «Ничего» и наделить вакуум функциями разума либо еще предположить существование Бога (1), получится, что-либо материя и сознание начали существовать одновременно (вначале был вакуум, обладающий сознанием, т.е. сознание не появилось в результате закономерного процесса развития материи), либо Бог наделил вакуум сознанием и регулирующей дальнейшие процессы функцией. Согласно работе (1) ответ на вопрос: «Познаем мы божественный замысел или нет?» – становится зависимым от того, дал ли нам Бог такой шанс или нет. Тогда целью человеческого познания становится познание Мира как божьего творения.

Диалектико-материалистическая концепция единого закономерного мирового процесса развития приводит нас к заключению, что в иерархической структуре каждой основной формы материи отображаются основные ступени

предшествующего развития (3). «Сознание сформировалось как итог всех предшествующих способов существования и развития форм материи. В нем, следовательно, есть нечто от природы физических масс-энергетических взаимодействий, благодаря чему сознание реально становится в отношении к физической материи и оказывается способным ее понять» (2). Человек способен познавать мир и приблизиться к пределам познания не потому, что Бог дал ему шанс сделать это, а в силу своей универсальной природы.

### *Литература*

1. Х.Латыпов Н.Н., Кейлин В.А., Верегинов Г.М. Вакуум, элементарные частицы и Вселенная: в поисках физических и философских концепций двадцать первого века. М.: Изд-во МГУ, 2001.
2. Орлов В.В. Основы философии. Ч.1. Общая философия. Пермь, 2001. Вып.2.
3. Орлов В.В. История человеческого интеллекта // Орлов В.В. Избранные труды. Пермь, 2002. Ч. 1,2.

### § 13. ВАКУУМ И СУБФИЗИЧЕСКАЯ ФОРМА МАТЕРИИ

Во второй половине XX в. начал проявляться кризис современной физической науки, который выразился в невозможности построения единой физической теории на основе объединения квантовой механики и теории относительности, появлении сингулярностей в общей теории относительности. Основные понятия физики, такие как масса и энергия, в отличие от основных понятий, например, химии или биологии, до сих пор не имеют строгих научных определений при помощи понятий нижележащих наук.

Экспериментальная проверка физических теорий столкнулась с теоретическими и практическими препятствиями. Перешагнуть через планковские масштабы при помощи наличной техники, по-видимому, не удастся в ближайшем будущем.

Попытки истолковать трудности физической теории с точки зрения идеализма и агностицизма (например, толкование Большого взрыва как непостижимого для человека акта творения мира Богом) были отвергнуты крупными современными физиками. Например, С.Хокинг отвергает идею сотворения мира: «Пространство-время не имеет границы, и поэтому нет необходимости определять поведение на границе. Пространство-время не имеет границ, оно не имело начала, а значит, нет и момента сотворения. Можно было бы сказать, что граничное условие для Вселенной – отсутствие границ. Тогда Вселенная была бы совершенно самостоятельна и никак не зависела бы от того, что происходит снаружи. Она не была бы сотворена, ее нельзя было бы уничтожить. Она просто существовала бы» (1).

В отличие от Хокинга и других исследователей, отвергающих объяснение Большого взрыва как акта творения и считающих что до сингулярного существования материя находилась в качественно ином физическом состоянии, В.В. Орловым было высказано предположение о существовании субфизических форм материи и движения (2). Предполагается, что познание может обнаружить качественно новую реальность, где будут нарушаться фундаментальные физические понятия: «Вся теория современной физики строится так, как будто физическое является изначальным и предельным уровнем организации материи, ниже (или – проще) которого ничего нет. основополагающие понятия физики – массы и энергии – имеют в этом смысле во многом феноменологический характер. Это позволило высказать радикальный прогноз – о неизбежности открытия, в обозримом будущем, субфизической формы материи...» (3).

Было высказано и предположение о том, что представляет собой эта качественно иная материя. «Современное физическое описание вакуума есть описание физического потенциального содержания новой формы материи и движе-

ния, которая предшествует физической, включена в нее, оказывает на нее определенное воздействие, и познание которой приведет к открытию принципиально новых свойств и законов природы» (4).

Понятие вакуума становится все более содержательным, его «объяснительный потенциал» (теоретическая применимость для объяснения огромного числа физических явлений) постоянно растет. Сложная структура и «странные», часто противоречивые свойства делают вакуум одним из реальных претендентов на роль субфизической формы материи. Основываясь на последних открытиях в астрофизике, И.Д. Новиков «уподобил Вселенную «кипящему вакууму», в отдельных местах которого случайным образом возникают пузыри – вроде нашей расширяющейся Метагалактики» (5).

В наших статьях (6) уже указывалось предположение А.Н. Коблова о том, что «понятие вакуума есть теоретический, пока еще смутный и нечеткий образ качественно новой формы (ступени развития) материи с иным типом организации и способом развития...» (7). Поэтому философский анализ понятия вакуума и реального, природного предмета, который оно отражает, становится актуальным для современной формы научной философии.

С вышеуказанной точки зрения интересной представляется статья Л.Г. Джахая о философских основах теории вакуума (8). Автор исследует современное состояние физической науки в части методологических принципов построения теории вакуума. Чрезвычайно интересные идеи автора кажутся нам спорными с некоторых позиций.

Анализируя понятия «мир», «Вселенная», смысл, в котором их употребляют в философии и частных науках, Л.Г. Джахая приходит (как нам кажется) к верному выводу о том, что современная физическая наука, космология и астрономия имеют дело лишь с наблюдаемой частью физической Вселенной («конкретным материальным образованием»), которую терминологически правильно называть «Метагалактикой». Однако нельзя согласиться с тем, что в ближайшем будущем внеметагалактическая материя «будет представлять для нас лишь абстрактно-теоретический интерес, как нечто, о чем можно пофилософствовать на досуге» (9). Никакого мировоззренческого преимущества представление о том, что мы живем на «метагалактическом острове», не дает и дать не может, т.к. «наш остров» находится в океане внеметагалактической материи, взаимодействуя с ним, законы жизни на нем основаны на законах жизни в этом «океане», и познание этих законов является необходимым для практического овладения «нашим домом» – Метагалактикой. Пытаясь ограничить философское исследование вакуума рамками Метагалактики, автор не учел, что метагалактический, физический вакуум, по-видимому, не является «вакуумом в чистом виде». Он уже претерпел значительные изменения вследствие воздействия возникшей из него физической формы материи, для которой он является внешней

средой. Поэтому, хотя метагалактический вакуум есть оптимально развитый, высший вакуум, который содержит в себе все богатство свойств и качеств этой формы материи, изучение внеметагалактического вакуума (вакуума в его первоначальном состоянии) будет представлять для науки несомненный онтологический, познавательный, методологический, и самое важное, практический интерес.

Вторым интересным аспектом, затронутым автором, стало соотношение вакуума и пространства. Бесспорно, что эти два понятия нельзя отождествлять: «даже самый глубокий космический вакуум не есть «пустое пространство», это реальная физическая среда, где, кроме разреженного вещества (поток нейтрино, других элементарных частиц, ионизированного газа), присутствуют еще гравитационные и электромагнитные волны («поля»») (10). Рассматривая пространство и время как фундаментальные атрибуты материи, более фундаментальные, чем вещество или поле, Л.Г.Джахая формулирует гипотезу о существовании более фундаментальных физических форм материи, в отличие от предложенной В.В.Орловым и другими авторами (11). «...Материя гораздо богаче и сложнее, нежели одно только вещество или поле: реальное, космическое, метагалактическое пространство может быть протяженностью иной, невещественной материи, а именно – более глубоко лежащего уровня материи, причем это ее безвещественное, безмассовое состояние отнюдь не будет ни ньютоновским «чистым, ничем не заполненным пространством», ни эйнштейновским отрицанием существования мира, когда нет уже ни грамма вещества, ни одного электрон-вольта электромагнитной и гравитационной энергии. Просто это совсем другой, «субквантовый» уровень материи...» (12). «Если отказаться от физически заполненного пространства, то метагалактический вакуум действительно может показаться «чистым пространством», в котором материальные, физические процессы принимают характер метрических («геометрических») свойств пространства» (13). Здесь автор не делает шага к субфизической форме. Ему трудно отказаться от мысли, что «субквантовый» уровень материи может обладать качественно другой, но все же физической природой.

Однако нельзя не заметить, что идея автора о том, что замена в некоторых высказываниях известных физиков слова «пространство» на слова «физический вакуум», являясь практически бесполезной для согласования новой терминологии и диалектико-материалистической методологии, заключает в себе более глубокий теоретический пласт. По нашему мнению, такое фундаментальное понятие философии и частных наук, как «пространство», не может не отражать степень изученности, разработанности, соотношения между субфизической и физической формами материи, Метагалактикой и внеметагалактическим пространством, вакуумом и реальными физическими объектами. Конечно, само «пространство» – это абстрактное понятие, которое на разных уровнях развития науки вглубь, ко все более глубоким субфизическим формам материи, будет



отражать соотношение протяженности вышележащих и нижележащих уровней объективной реальности.

Остро ставя проблему – «все есть вакуум или все из вакуума» (14), – Л.Г. Джахая пытается выяснить, что же все-таки представляет собой метagalактический вакуум. Средняя плотность вещества в нем составляет приблизительно  $10^{-29}$  г/см<sup>3</sup>. Вакуум является низшим энергетическим состоянием квантовых полей, в котором все квантовые числа равны нулю. В вакууме происходят постоянные процессы рождения пар виртуальных частиц, которые способны под действием внешних физических воздействий актуализироваться, превращаться в реальные частицы. «Признание реальности вакуума, его сложной структуры и фундаментального значения в иерархии материи – бесспорный и очевидный факт в современной физике, астрофизике и космологии» (15). Необходимо подчеркнуть и влияние понятия вакуума на передовые физические теории. «... Вакуум в явлениях виртуальности и туннельного перехода, сверхпроводимости и других эффектах вблизи абсолютного нуля температуры, вакуум в кварковой модели нуклона в виде «вакуумного мешка», вакуум в процессе «раздувания» в теории «раздувающейся Вселенной», вакуум в теории «Сверхвеликого объединения» всех типов взаимодействий и т.д.» (16).

Одним из наиболее любопытных свойств вакуума является то, что фундаментальные физические понятия массы и энергии приобретают в нем «удивительные» для физических тел свойства. Например, расширение Метагалактики объясняется при помощи гравитационного отталкивания вакуума с отрицательной плотностью энергии, испарение черных дыр – путем поглощения ими виртуальных частиц с отрицательной массой и энергией, которые рождаются в квантовых флуктуациях вакуума рядом с горизонтом событий (17).

В.В. Орловым высказано предположение о том, что сами «попытки выйти из современного кризиса физической теории с помощью экзотических понятий отрицательной энергии и отрицательной массы, о рождении массы и энергии из глубокого вакуума – серьезные основания для высказанной гипотезы» (18) – гипотезы субфизических форм материи. Такое расширение понятия массы и энергии имеет под собой довольно веские основания. Так, понятие отрицательной гравитационной массы, введенное Пирсоном и Фепплом еще в XIX в., породило целый ряд предположений, о существовании особой «кинетической массы» (Кемпффер), «которая имеет один и тот же знак, как для материи, так и для антиматерии и исчезает, как для материи, так и для антиматерии в состоянии покоя» (19). Высказывались и еще более «экзотические» гипотезы, например, представление массы в виде тензора второго порядка. К сожалению, точность экспериментов пока не позволяет проверить все эти предположения. Однако само разнообразие пониманий такого фундаментального физического понятия, как масса, которое было исследовано, например, М.Джеммером (20),

произвол при его определении, неясные методологические принципы и невозможность их экспериментальной проверки указывают на то, что определение физических понятий требует опоры на понятия наук, изучающих нижележащую, субфизическую форму материи. «В настоящее время бытие «реальных масс», как они рассматриваются в физике, все еще не может считаться объясненным... Несмотря на всю свою первостепенную важность для всех областей физики и несмотря на статус необходимого концептуального инструмента научного мышления, понятие массы представляется как бы уклоняющимся от всех попыток полного и исчерпывающего объяснения и свободного от логических и научных возражений определения... Нужно признать, что, несмотря на совместные усилия физиков и философов, математиков и логиков, не достигнуто никакого окончательного прояснения понятия массы» (21).

Наверное, нельзя полагать, что вакуум, как субфизическая форма материи, не имеет структуры или внутренней организации или последняя аналогична структуре физической форме материи. В одной из наших работ (22) уже делалось предположение о том, что суперструны есть прообраз субфизической формы материи. «Понятие вакуума является также очень важным и для теории суперструн. Фактически струны пронизывают физический вакуум, наполняют его содержанием, передают физические взаимодействия между частицами, которые отделены вакуумом друг от друга. Поэтому наполненный струнами вакуум будет наиболее точным теоретическим прообразом субфизической формы материи. Теория суперструн, таким образом, является нечетким, смутным образом новой теории (субфизической теории), которая подводит предел физике и открывает нам новую реальность, в которой не действуют физические законы и принципы» (23). Можно подметить ряд свойств теории суперструн, которые делают ее реальным претендентом на роль субфизической теории.

Основными объектами струнных теорий выступают не частицы, а некие структуры вроде бесконечно тонких кусочков струны, не имеющие никаких измерений, кроме длины. Концы этих струн могут быть либо свободными (так называемые открытые струны), либо соединены друг с другом (замкнутые струны). То, что раньше считалось частицами, в струнных теориях изображается в виде волн, бегущих по струне. Испускание и поглощение одной частицы другой отвечает соединению и разделению струн.

Теория суперструн – это теория, объединяющая квантовую гравитацию и калибровочную теорию элементарных частиц. Она является наиболее сложной и амбициозной теорией в современной физике и возникла как наиболее многообещающий кандидат на роль квантовой теории всех известных взаимодействий.

В теории суперструн решена знаменитая проблема – ультрафиолетовые расходимости в квантовой теории поля, которая долгие годы была в центре

внимания физиков-теоретиков. Решена также и другая фундаментальная проблема – о включении квантовой гравитации в единую схему вместе с известными калибровочными теориями элементарных частиц.

«Суперструны обладают намного большим набором калибровочных симметрий, чем любая другая физическая теория; возможно даже, что этот набор достаточен для устранения расходимостей квантовой теории гравитации. Симметрии теории суперструн не только включают симметрии ОТО и теории Янга-Миллса, они также содержат в качестве подмножеств симметрии супергравитации и теорий Великого Объединения (ТВО)» (24). Теория суперструн предсказывает явления на совершенно немыслимых для современной физики энергиях. «Было бы легкомысленно предполагать, что в «пустыне» между 100 и  $10^{19}$  ГэВ не встретится никаких неожиданностей. Новые, совершенно неожиданные явления неизменно обнаруживались при увеличении предельных энергий ускорителей. Теория суперструн, однако, делает предсказания, относящиеся к следующим 17 порядкам величины энергии, что неслыханно в истории науки» (25).

Следует подчеркнуть несколько характерных проблем, связанных с субфизической формой материи, отмеченных В.В.Орловым, и проанализировать их по отношению к вакууму и суперструнам, как прообразам субфизической формы материи.

Одной из важнейших проблем является проблема пространства и времени. Согласно одной из точек зрения «за пределами сингулярного состояния пространства и времени вообще не существует, они возникают вместе с видимой Вселенной» (26). С другой позиции они «имеют качественно иной характер», например, пространство может быть «неметрическим», может потерять свой «координатный» характер. Оставив в стороне вопрос о всеобщем или невсеобщем характере пространства и времени, следует заметить, что такие свойства теории суперструн, как представление струны в виде одномерного объекта, непротиворечивость теории в пространстве с числом измерений больше чем четыре (в 10-мерном пространстве), действительно заставляют поверить в то, что пространство на субфизическом уровне коренным образом отличается от привычного нам пространства макромира. С точки зрения субъективного критерия сложности пространство субфизических форм материи оказывается более сложным, более трудным для изучения. Однако с точки зрения объективного критерия сложности движение одномерного объекта (струны) в 10-мерном пространстве гораздо проще осуществить, чем движение трехмерных тел в трехмерном пространстве. С этой точки зрения не только «бильярдный шар несравненно сложнее электрона» (27), но и электрон, движущийся в трехмерном пространстве, значительно сложнее струны, двигающейся в 10-мерном пространстве.

Другой проблемой является закономерный вопрос о том, «не наблюдаем ли мы, не отдавая себе в этом отчета, каких-либо проявлений этого мира (субфизического. – В. К.) в макром мире?» (28). По мнению В.В. Орлова, такими проявлениями могут быть и корпускулярно-волновой дуализм, и странное поведение некоторых частиц, например нейтрино. По нашему мнению, микрообъекты и их странные свойства (корпускулярно-волновой дуализм, большая проникающая способность нейтрино), могут и не быть «макроскопическим выражением ... субфизической реальности». Однако следует допустить, что эти «странности» могут быть выражением того «уровня», «слоя» реальности, в который проникли наши приборы, т.е. могут зависеть от уровня развития техники. Бильярдный шар описывается простыми и достаточно точными уравнениями Ньютона еще и потому, что данный макрообъект исследуется нами с помощью огромного количества фотонов, падающих на шар и отражающихся от него без существенного изменения движения шара (хотя свет оказывает давление). Затем этот огромный поток фотонов оказывается на анализаторах приборов или нашего глаза. На основе этого и рождается достаточно точная картина мира. В случае микрообъектов в непосредственный контакт с микрообъектами, как предметами изучения, вступают такие же микрообъекты, которые обладают такими же

свойствами и, по-видимому, значительно изменяют состояние исследуемых объектов. Возможно, отсюда вытекают и квантово-волновой дуализм, и вероятностный характер квантовой механики, и соотношение неопределенностей, и странные свойства нейтрино.

Можно сделать следующее предположение. Если бы мы «облучали» микрообъект потоком каких-нибудь субфизических «нанообъектов», не изменяющих природы микрообъекта, например, гораздо меньших его, то мы могли бы избежать огромных неточностей и неопределенностей в его описании. Поэтому, как нам кажется, следует дополнить предположение В.В. Орлова о том, что в будущей системе наук «для новой, субфизической реальности вся физическая реальность выступит в качестве своего рода прибора» (29). В будущей системе наук также и субфизическая реальность выступит в качестве прибора для физической реальности.

Таковы, по нашему мнению, философские основы теории вакуума, которые, как это могло показаться, упираются все больше и больше в проблему экспериментального изучения более глубинных областей природы. Но это задача уже другой науки.

## *Литература*

1. Хокинг С: Краткая история времени. СПб., 2001, С. 192.
2. Орлов В. В. Марксистская концепция материи и теория уровней // *Философия пограничных проблем*. Пермь, 1970. Вып. 3.
3. Орлов В.В. История человеческого интеллекта. Ч.3. Современный интеллект. Пермь, 1999. С. 16.
4. Коблов А.И. Диалектико-материалистическая концепция развития и современная физика. Иркутск, 1987. С.162.
5. Руткевич М.Н. Эвристическое значение философии для естествознания // *Новые идеи в философии*. Пермь, 2003. Вып.12 (1). С. 191.
6. Калашников В.Ю. Конец физики или новая теория // Там же. С. 168-175.
7. Коблов А.Н. Диалектико-материалистическая концепция развития и современная физика. 1987. С. 162.
8. Джахая Л.Г. Философские основы теории вакуума // *Философия и общество*. 2002. №1. С. 88-112.
9. Там же. С. 89.
10. Там же. С. 97.
11. См.: Калашников В.Ю. Конец физики или новая теория.
12. Джахая Л.Г. Философские основы теории вакуума. С.98.
13. Там же.
14. Наан Г.И. Проблемы и тенденции релятивистской космологии // *Эйнштейновский сборник 1966*. М., 1966. С.351.
15. Джахая Л.Г. Философские основы теории вакуума. С.110.
16. Там же. С. 111.
17. Хокинг С. Краткая история времени. СПб.: Амфора, 2001, С. 151 -152.
18. Орлов В. В. Эвристический потенциал современной научной философии // *Новые идеи в философии*. Пермь, 2002. Вып.П. С. 15.
19. Джеммер Макс. Понятие массы в классической и современной физике. М.: Прогресс, 1967. С. 139.
20. Там же.
21. Там же. С.229-230.
22. Калашников В.Ю. Конец физики или новая теория. С. 168-175.
23. Там же.
24. Каку М. Введение в теорию суперструн. М., 1999. С. 12.
25. Там же. С.28.
26. Орлов В.В. Эвристический потенциал современной научной философии. С. 15.
27. Там же. С. 16.
28. Там же.
29. Там же. С.21.

## § 14. ПРОБЛЕМА ДОФИЗИЧЕСКОЙ ФОРМЫ МАТЕРИИ

В современной науке принято деление известного нам материального мира на четыре области или формы материи: физическую, химическую, биологическую и социальную. На основании диалектико-материалистической концепции развития и вытекающего из нее принципа бесконечности материального мира необходимо сделать предположение, что физическая, химическая, биологическая и социальная формы материи не являются существующими «от века», а возникают в ходе единого закономерного мирового процесса развития. (Концепция его была разработана в рамках Пермской философской школы). Как показывают достижения философии и частных наук, каждая из форм материи является условием и средой для возникновения последующих. Так, физическая форма материи в ходе закономерного развития порождает химическую форму, та – биологическую и так далее. «Диалектико-материалистический принцип развития заставляет предположить, что физическая форма материи не является наипростейшей формой материи. С этой точки зрения необходимо выдвинуть гипотезу о существовании дофизических форм материи» (1).

Признание бесконечности и неисчерпаемости материи, вытекающее из марксистско-ленинского понятия материи, включает в себе признание бесконечности, развития материального мира. Это означает, что до современного своего состояния материя прошла бесконечную последовательность основных форм. Ф. Энгельс, рассматривая представления И.Канта о первичной туманности писал: «Эта туманность является первоначальной, с одной стороны, как начало существующих небесных тел, с другой стороны, как самая ранняя форма материи, к которой мы имеем возможность восходить в настоящее время. Это не исключает, а, напротив, требует предположения, что материя до этой первоначальной туманности прошла через бесконечный ряд других форм». На основании представления о бесконечности материи и наличии иерархии ее уровней можно сделать предположение о существовании дофизической формы материи, отличающейся от физической общими свойствами. Такое предположение было высказано также И.В. Кузнецовым, который на вопрос о возможности обнаружения в ходе развития познания более простых, чем физическая, форм движения материи, ответил: «Есть основания думать, что положительный ответ на этот вопрос – вполне законен. Тогда может оказаться необходимым возникновение новой науки, отличной от физики» (2). Аналогичная идея встречается и в работах известных физиков: «Начало Вселенной в том виде, в каком она нам известна, может быть кондом другой формы развития материи» (3). В настоящее время это предположение выступает как философская гипотеза, имеющая серьезные общеполитические и естественно-теоретические основания.

Исходя из представления о качественном различии структурных уровней материи, необходимо допустить, что масса и энергия не являются универсальными мерами материи и движения и не могут быть применены к дофизической форме материи. Возможно существование таких уровней материальной структуры, где понятия массы и энергии утрачивают свой смысл, а закон сохранения энергии, применительно к явлениям такого уровня утрачивает свое значение. Это соответствует достижениям современной физики. Все более глубокое познание микромира привело к выделению в многообразии элементарных частиц ряда уровней, отличающихся по степени сложности, появляются представления о протокварках, т.е. делаются очередные шаги в продвижении вглубь материи. С этим связан и ряд трудностей, с которыми сталкивается физическая теория при исследовании в масштабах меньше планковских, например, сингулярности. Это заставляет предположить, что физика нащупывает новый, дофизический способ развития, новый тип организации материи в микромире, характерный для масштабов меньше планковских, т.е. для субквантового уровня.

В современной физике все более важное место занимает понятие, физического вакуума, отражающее так называемое основное состояние квантовых полей, т.е. то, что остается при устранении всех реальных частиц. При помощи понятия физического вакуума объясняется возникновение различных элементарных частиц в ходе расширения Вселенной, само начало этого расширения (гравитационное отталкивание вакуума с отрицательной плотностью энергии), множество тонких физических эффектов (Лэмба, Унру, Каземира, Хокинга). Физическая теория применима только для явлений основными характеристиками которых являются масса и энергия. К физическому вакууму неприменимы понятия классической физики: «Распространение понятия протяженности...на субквантово-механический уровень ведет к противоречию с фактом релятивистской инвариантности физического вакуума, так как если бы его можно было интерпретировать как некоторое реальное физическое многообразие, то это означало бы, что с нею можно было бы связать выделенную систему отсчета. Такое допущение приходит в противоречие с общей теорией относительности» (4). Поэтому, строго говоря, существование физического вакуума не может быть рассматриваемо на уровне классических вещественных объектов и отношений между ними. В этом случае физический вакуум приводил бы к абсолютному расщеплению пространства-времени. Но физический вакуум не может быть уподоблен какой-либо «тончайшей» классической среде, «вложенной» в пространство и существующей между объектами вещественного мира. То есть он должен, рассматриваться как свойство неразложимости материального мира, свидетельство его неделимости на субквантово-механическом уровне. Поэтому, с точки зрения физики, вакуум представляет собой не вещественный объект, а свойство вещественных объектов, лишь виртуальное состояние реальности (что

хорошо согласуется с его непосредственной ненаблюдаемостью). Ограниченность понятия многообразия к описанию субквантово-механической реальности уже нашла косвенное выражение в развитии представлений о виртуальных частицах и процессах на этом уровне. Обращение к ним представляет собой средство отображения потенциальных возможностей физической системы, коренящихся в ее связи с вакуумом. Вакуум способен оказывать влияние на атомные системы, воздействовать на электрон в атоме и вызывать, его переход в состояние с более низким уровнем энергии. Этот сдвиг уровней, происходящий под влиянием физического вакуума в сторону увеличения энергии связи электронов в атоме, свидетельствует о том, что вакуум не представляет собой какого-либо самостоятельного, и внешнего по отношению к атомной системе поля и выступает подтверждением генетической взаимосвязи их законов. Здесь можно говорить о том, что вакуум выступает в качестве источника, энергии и является «средой» существования физического мира.

Философский анализ достижений в современной физике на основе диалектико-материалистической теории развития позволяет сделать вывод о неприменимости системы физических понятий, законов и методов для объяснения более глубоких, чем физический, уровней в структуре материи, и необходимости создания нового раздела естествознания с другими понятиями и, законами «субфизики».

Исходя из диалектико-материалистической концепции развития, проследим взаимосвязь и место субфизической формы материи в ряду уже известных ступеней развития материального мира:

1. Предположение о существовании субфизической формы материи необходимо сделать на основании, принципа бесконечности материи, так как физическая форма материи не может быть наипростейшим уровнем реальности (его просто нет). Поскольку субфизическая форма материи порождает физическую форму материи и является средой существования последней, следует признать, что физические законы возникли на основе законов субфизических, и несут в себе в сокращенном и обобщенном виде основное содержание этих законов, которые не выступают в физическом в качестве основных. По нашему мнению, создание теории, описывающей субфизическую реальность, может быть начато на основании изучения физических явлений.

2. Эволюция материи есть конвергентный процесс восхождения от простого к сложному, в ходе которого происходит аккумуляция содержания, из чего можно заключить, что физическая форма материи находится в генетической связи с субфизической формой материи и включает в себя в обобщенном виде основные закономерности, присущие ей, но не являющиеся основными на физическом уровне. На основании диалектики связи высших и низших форм материи можно предположить, что физическая форма материи, будучи явлением



высшего порядка, оказывает обратное влияние на субфизическую форму материи. Какое именно – предстоит выяснить. Представляется, что помощь, в этом может оказать понятие теневой системы, предложенное В.В. Орловым (5). Возможно, что на этой основе получат объяснение многие явления, ставящие в тупик современную науку.

3. Так как физическая форма материи существует на основе субфизической формы материи, необходимо предположить, что именно субфизическая форма материи является источником развития известной нам Вселенной (источником развития является противоречие между гравитационным притяжением и отталкиванием, порождаемым, может быть, отрицательным давлением сверхплотного физического вакуума). Выявление сущности развития и специфического способа существования субфизической формы материи является задачей, которая может быть решена только на основе взаимодействия частных теорий с философией, поскольку эта проблема выходит за рамки физики. Субфизическая форма материи образует историческую предпосылку, внешнюю среду и внутреннее основание всех последующих форм материи, поэтому ее изучение позволит глубже понять природу и направление развития Вселенной, а значит, смысл и перспективы человеческого существования.

Таким образом, в настоящее время предположение о существовании субфизической формы материи имеет теоретические основания и представляет собой некую «темную область» неисследованного. Однако на этом пути уже сделаны первые шаги, например, в разработке теоретических моделей физического вакуума. Очевидно, что дальнейшее углубление теоретических знаний в этой области невозможно без философского, осмысления результатов исследований. Достигнутые в этом направлении первые результаты, убеждают в правильности избранной методологии и необходимости дальнейшего исследования этой фундаментальной проблемы.

### *Литература*

1. Орлов В.В. Основы философии. Ч. 1. Общая философия. Вып. 1. Пермь, 1997. С. 173. .
2. Кузнецов И.В. Избранные труды по методологии физики. М., 1975. С..72.
3. Борн М. Эйнштейновская теория относительности. М., 1972. С. 359 -360.
4. Цехмистро И.З. Диалектика множественного и единого. М.,1972. С. 177.
5. Васильева Т.С., Орлов В.В. Химическая форма материи. Пермь, 1983. С. 35.

## § 15. ГИПОТЕЗА ДОФИЗИЧЕСКОЙ МАТЕРИИ

### I. Гипотеза дофизической формы материи

Необходимость существования дофизических форм материи последовательно вытекает из конкретно-всеобщей теории развития. При возникновении новой, высшей ступени происходит не только количественное усложнение, но и качественное изменение всех закономерностей, поэтому полностью сводить одну форму материи к другой (например, физическую и химическую) было бы неверно.

Многие философы высказывали идею, что одним из претендентов на роль субфизической материи может выступать физический вакуум. В связи с этим представляется разумным рассмотреть различия в сложности между субфизической и физической формами материи. Субфизическая реальность проще физической в нескольких отношениях. Во-первых, «элементарные» объекты субфизической реальности менее разнообразны. Например, физический вакуум состоит из подсистем трех типов: кварк-глюонного конденсата, хиггсовского конденсата и подсистемы слабо коррелированных вакуумных флуктуаций силовых  $u$ ,  $W$  и  $Z^0$  и лептон-антилептонных полей. Также должны существовать вакуумные структуры, которые вносят положительный вклад и компенсируют отрицательный вклад известных вакуумных систем [7]. Физическая же реальность представлена двенадцатью частицами-фермионами (6 кварков и 6 лептонов) и столькими же античастицами, тринадцатью бозонами, которые являются переносчиками гравитационного, электромагнитного, слабого и сильного взаимодействий. Кроме того, в современной физике актуальны расширенные варианты Стандартной модели, подразумевающие существование еще большего разнообразия частиц и полей. Во-вторых, кварки, протоны, нейтроны сложнее кварк-глюонного конденсата и других вакуумных структур.

Вакуум и физическая материя имеют некоторое сходство: являются носителями энергии и характеризуются давлением, имеют внутреннюю микроскопическую структуру. Впрочем, «энергия частиц материи всегда положительна, но энергия вакуума может иметь любой знак...» [7] Отличия заключаются в том, что с вакуумом невозможно связать определенную систему отсчета; его свойства отражает специфическое уравнение состояния  $p = -\varepsilon$ , автоматически обеспечивающее постоянство плотности энергии и давления вакуума во всех процессах типа расширения или нагрева. Только перестройка внутренней структуры вакуума приводит к изменению этих констант. Постоянная плотность энергии вакуума должна фигурировать в уравнениях Эйнштейна, и она там присутствует в виде А-члена [7].

Единый закономерный мировой процесс определяет физическую форму материи (ФФМ) как «масс-энергетическая мир». Физические свойства являются частными, конкретными свойствами, не могут претендовать на роль атрибутов материи. Следовательно, свойства массы и энергии не являются всеобщими и не обязательно распространяются на дофизические ступени развития. Субфизическая форма материи (СФМ) должна обладать иным способом существования и развития.

Согласно конкретно-всеобщей концепции материи и развития, основные формы материи, имея разную степень сложности (высшее и низшее), находятся в следующих отношениях. 1) Поскольку развитие есть возникновение высшего из низшего, постольку ФФМ возникает из субфизической формы материи. В этом смысле частицы и поля рождаются из физического вакуума в ранней Вселенной. 2) ФФМ включает физический вакуум в себя и сохраняет его в измененном виде в качестве своей основы и фундамента. 3) В состав ФФМ включается только очень «малая часть вакуума». Преобладающая масса вакуума сохраняется, образуя природную среду, так называемое «невключенное» низшее, в которой существует ФФМ. 4) Включенные в состав ФФМ вакуумные структуры подчинены ФФМ, не имеют полностью самостоятельного значения, хотя и сохраняют свою общую природу и законы. 5) ФФМ включает в себя дофизические формы материи, образующие в ее составе целую систему уровней. Однако ФФМ не сводится к входящим в ее состав вакуумным структурам и включает также собственно физическое – специфический высший уровень. Стало быть, ФФМ является более сложной и содержательной, возникает в результате развертывания заложенной в материи способности к развитию.

Приведем некоторые аргументы в пользу того, что физический вакуум может представлять собой субфизическую форму материи. Во-первых, вакуум потенциально содержит в себе все последующие ступени развития материи. Качественный скачок – переход от виртуальных частиц в вакууме к реально существующим частицам ФФМ. Во-вторых, от вакуума зависит формирование свойств протонов, нейтронов, электронов, нейтрино. Даже относительно небольшие изменения в структуре вакуума могут привести к радикальному изменению мира. Поэтому параметры вакуумных структур жестко зафиксированы для видимой Вселенной [3]. Очевидно, за этим стоят законы нового типа, которые еще предстоит открыть. В-третьих, вакуум может находиться в различных состояниях, например, вакуум в ядре между протонами иной, чем вакуум между атомами. Подобный факт можно интерпретировать в том смысле, что вакуум, включаясь в высшие формы материи, изменяется, усложняется в соответствии с потребностью высшего.

Следует отметить, что это лишь предварительные замечания, которые еще требуют более детальной проработки. Пока имеется мало информации о вакууме, темной материи и темной энергии, которые играют немаловажную роль для решения проблемы субфизической формы материи.

## II. К поиску дофизической материи

Открытие хиггсовского бозона в 2012 г. – важный этап в физике элементарных частиц. Был экспериментально подтвержден теоретически предсказанный около пятидесяти лет назад механизм генерации масс фундаментальных частиц – механизм спонтанного нарушения симметрии Браута-Энглера-Хиггса [6]. Тем самым Стандартная модель (СМ) фундаментальных взаимодействий получила логическое завершение. Под СМ понимается описание сильных, слабых и электромагнитных взаимодействий между кварками и лептонами, основанное на калибровочной теории. В СМ имеются шесть кварков и шесть лептонов, составляющих три поколения и три вида взаимодействий: сильное, слабое и электромагнитное – переносимых квантами соответствующих полей. К ним добавилось четвертое, юкавское, взаимодействие, переносимое хиггсовским бозоном. Новые эксперименты на Большом адронном коллайдере при удвоенной энергии и на новых ускорителях позволят достигнуть достаточной точности для ответа на вопрос – является ли бозон Хиггса единственным? Минимальная СМ содержит один хиггсовский дублет, который обеспечивает массу как верхним, так и нижним кваркам и лептонам одновременно. В этом случае имеется лишь один CP-четный хиггсовский бозон. Ближайшим расширением СМ является двухдублетная хиггсовская модель [6]. В этом случае имеются пять хиггсовских бозонов.

Истинную ситуацию еще надо прояснить! Так что, на наш взгляд, сейчас нет оснований считать хиггсовский бозон частицей дофизической материи!

Другим важным достижением науки (космологии) явилась идея «инфляции», она получила популярность в последние 30 лет. Модель инфляции является попыткой решения парадоксов фридмановской космологии. Ша модель предполагает, что в ранней Вселенной расширение шло по экспоненциальному закону (отсюда возникло название для ранней стадии Вселенной – «инфляция»). Предполагается, что на этой стадии еще не было ни материи в виде частиц темной материи и видимого вещества, ни реликтового излучения. Вместо этого во Вселенной присутствовало зависящее только от времени скалярное поле, названное инфлатонным полем. Это инфлатонное поле описывается особым потенциалом, характеризующимся тем, что в течение некоторого времени поле мало меняется во времени и его роль эквивалентна космологической постоянной [4]. Конденсат скалярного поля – это специальный термин, который появился в физике после создания квантовой теории поля. Конденсат скалярно-

го поля по всем основным характеристикам подобен вакууму виртуальных частиц. Поэтому он называется состоянием вакуума скалярного поля [9]. Согласно инфляционному механизму Вселенная на самых ранних стадиях эволюции находилась в неустойчивом вакуумоподобном состоянии. Инфляционная фаза развития Вселенной быстро кончается из-за распада нестабильного вакуума. При этом вся запасенная в нем потенциальная энергия выделяется в виде рождения частиц и их кинетической (тепловой) энергии. С окончанием эпохи инфляции рождается обычная физическая материя. В теории инфляции используются как модели свободного массивного поля, так и модели скалярного поля с самодействием, а также модели с потенциалом Хиггса [10]. В космологии используется модель инфляции, генерируемой инфлатоном Хиггса Стандартной модели [2]. Отметим, что если в стандартной теории скалярного поля квадрат массы скалярного поля положителен, то в случае потенциала Хиггса скалярное поле имеет «отрицательный квадрат массы» в лагранжиане [8].

В 1998-1999 гг. две группы астрономов-наблюдателей в ходе изучения далеких вспышек сверхновых звезд открыли ускоренное расширение Вселенной [1]. Наиболее вероятной причиной этого является наличие во Вселенной так называемой – темной энергии. Темной энергией называют неизвестную субстанцию, которая приводит к ускоренному космологическому расширению (второй инфляционной стадии). В качестве простейшего кандидата на роль носителя темной энергии рассматривают легкое скалярное поле, амплитуда которого почти постоянна [5].

На наш взгляд, инфлатонные скалярные поля и в ранней Вселенной, и на современной стадии ускоренного расширения Вселенной являются кандидатами на дофизическую материю. Вся макроскопическая материя состоит из микрочастиц. Важнейшие физические характеристики микрочастиц – это энергия, масса и спин. Спиновая характеристика элементарных частиц появилась в квантовой механике. Все частицы делятся на две большие группы. В одной группе спин является полуцелой величиной, в другой – целой [9]. Частицы, обладающие полуцелым спином, называются фермионами и подчиняются статистике, открытой Э. Ферми. Частицы с целым спином называются бозонами и они подчиняются статистике Бозе-Эйнштейна. Так что правильнее говорить, что физическая материя – это не просто масс-энергетический мир, а это – энерго-масс- спиновый мир. По нашему мнению, дофизическая материя – это «чисто энергетический мир»! Под это определение попадают инфлатонные безмассовые скалярные поля. Спин скалярного поля равен нулю, а если скалярное поле безмассовое, то и масса частиц поля равняется нулю. С другой стороны, при распаде вакуума безмассового скалярного поля в конце первой инфляционной стадии рождаются частицы физической материи. Для инфлатонного скалярного

поля на современной стадии ускоренного расширения Вселенной теоретически возможен квантово-механический процесс туннелирования и рождение новой мини-Вселенной [9], а это приведет к рождению новой физической материи!

### *Литература*

1. Архангельская Н.В., Розенталь Н.Н., Чернин А.Д. Космология и физический вакуум. М.: КомКнига, 2006. 216 с.
2. Барвинский А.О. Туннелирующее космологическое состояние и происхождение хиггсовской инфляции Стандартной модели // Теоретическая и математическая физика. 2012. Т. 170, № 1. С. 62-86.
3. Верешков ЕМ. Структура вакуума / Гордон: Архив выпусков (Вып. 161 от 29.10.2002). URL: <http://gordon0030.narod.ru/archive/9143/index.html> (дата обращения: 06.02.2016).
4. Гриб АА. Основные представления современной космологии. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. 108 с.
5. Долгов А.Д. Космология: от Померанчука до наших дней // Успехи физических наук. 2014. Т. 184, №2. С. 211-221.
6. Казаков Д.И. Хиггсовский бозон открыт: что дальше? // Успехи физических наук. 2004. Т. 184, № 9. С. 1004 – 1016.
7. Латыпов Н.Н., Бейлин В.А., Верешков Г.М. Вакуум, элементарные частицы и Вселенная. В поисках физических и философских концепций XXI века. URL: <http://www.ruscbi.com/books/vacuum/html> (дата обращения 06.02.2016)
8. Линде А.Д. Физика элементарных частиц и инфляционная космология. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. 280 с.
9. Сажин М.В. Современная космология в популярном изложении. М.: Едиториал УРСС, 2002. 240 с.
10. Юров А.В., Юров В.А., Червон С.В., Сами М. Потенциал полной энергии как суперпотенциал в интегрируемых космологических моделях // Теоретическая и математическая физика. 2011. Т. 166, № 2. С. 299 – 311.

## § 16. «ВЕЧНЫЙ КРУГОВОРОТ» Ф. ЭНГЕЛЬСА И ГИПОТЕЗА ДОФИЗИЧЕСКОЙ МАТЕРИИ

В 2020 году исполняется 200 лет со дня рождения Ф. Энгельса – замечательного мыслителя, одного из основоположников научного материализма, соратника и друга К. Маркса. Известно, что важной стороной творчества Энгельса был философский анализ современной ему фундаментальной естественнонаучной проблематики. С одной стороны, Энгельс весьма прозорливо намечает магистральные пути осмысления этой проблематики в последующие десятилетия. Вместе с тем, и в первую очередь потому, что Энгельс опирался на систему фактов, доступных наукам о природе середины и второй половины XIX века, его видение этих проблем нередко оказывается ограниченным. Однако ограниченность ограниченности рознь.

Для основоположников научной философии, исходящих из диалектического подхода, их собственные взгляды догмой никогда не являлись, что было и остается важнейшей предпосылкой для преодоления заблуждений на пути дальнейшего развития научной философии. Попытаемся проследить, как складывалось и это противоречие, и предпосылки для его разрешения в связи с одной из фундаментальных гипотез современной физики и философии науки – гипотезой дофизической материи. В «Диалектике природы» Энгельс выступает сторонником концепции некоего «простейшего начала» мирового процесса, хотя здесь следует отметить два момента. С одной стороны, Энгельс отмечал, что предметом диалектики естествознания является «движущееся вещество (выделено нами – А.В., В.П.)» [1], тем самым сразу ограничивая мировой процесс «снизу» физической и даже механической формой движения материи. Именно механическая форма движения является «наипростейшей», подчеркивал он [там же]. С другой стороны, Энгельс критиковал механицизм, который не схватывает специфические особенности сложных материальных систем и человеческого сознания [там же], определенно полагал атомы делимыми [1] и утверждал, что представления о «всеобщем» значении «тяжести» и «механической теории теплоты» исторически ограничены: «абсолютно всеобщим значением обладает лишь одно – движение» [1]. Поэтому совершенно необязательно чтобы объективно простейшей формой движения было именно механическое: «мы до сих пор еще не знаем, какого именно рода» было это движение [1]. Таким образом, хотя механическая форма движения по Энгельсу выступает простейшей из известных форм движения материи, объективно оно таковым, возможно, и не является. А это означает, что Энгельс, вероятно, мог бы согласиться с гипотезой дофизической материи, высказанной во второй половине XX века рядом отечественных философов. Вместе с тем, эта дофизическая материя, безусловно,

мыслилась бы Энгельсом как наипростейшее начало мирового процесса. Энгельс принимал существование начала и конца мирового процесса как таковых, поскольку мировой процесс по Энгельсу – это «вечный круговорот» [1]. Этот круговорот зажат «с низу» объективно наипростейшей формой движения – состоянием, «когда материя нашего мирового острова превратила в теплоту такое количество движения... что из него могли развиться по меньшей мере ... 20 млн. звездных систем» [1], а «с верху» – неизбежной гибелью звездных систем, «мировых островов», а значит и закономерно появившейся мыслящей материи (в т.ч. известного нам человека) в соответствии со вторым началом термодинамики [1]. Энгельс считал вопрос о «возможности нового использования излученной теплоты» вопросом важнейшим, требующим скорейшего решения в интересах отстаивания и развития диалектического материализма, ибо без такого решения «круговорота здесь не получается» [1]. Однако анализируя систему фактов и теорий естествознания XIX века диалектический материалист Энгельс мог лишь высказать убежденность в том, что вопрос о тепловой смерти Вселенной «будет решен; это так же достоверно, как и то, что в природе не происходит никаких чудес и что первоначальная теплота туманности не была получена ею чудесным образом из внемировых сфер» [там же]. На наш взгляд, Энгельс был одновременно прав и не прав, когда обсуждал возможности научного решения проблемы тепловой смерти Вселенной в будущем. Не прав, когда заявлял, что «для того чтобы познавать природу, мы не нуждаемся в тех бесконечно многих вселенных, которые находятся за пределами нашей вселенной» [1]. Как раз наоборот: решение проблемы тепловой смерти возможно только в контексте гипотезы мультивселенной, которая только и может мыслиться как вечная и самовосстанавливающаяся [2, 3] Однако Энгельс прав в том смысле, что возможность решения этого вопроса действительно появилась благодаря развитию во второй половине XX века теории самоорганизации — т.е. благодаря общенаучному подходу к изучению различных форм движения – исследующей поведение диссипативных систем, теряющих вместе с рассеиваемой свободной энергией произведенную по второму началу энтропию. Все что мы знаем о Метагалактике – начиная от продолжающегося в ней процесса звездообразования и заканчивая «ячеистостью» ее крупномасштабной структуры – свидетельствует, что это система, демонстрирующая самоорганизацию, которая поэтому не может не быть открытой и неравновесной. Сказанное позволяет констатировать, что развитие физики сделало излишней гипотезу известного марксиста Э.В. Ильенкова о необходимости для высокоразвитой цивилизации будущего пожертвовать собой в ходе «огненного омоложения» космической материи, способного «перезапустить» энгельсовский круговорот [4]. Показательно, что и сам Ильенков, высказавший эту гипотезу в 1950-х гг. – т.е. незадолго



до развития представлений о самоорганизации и мультивселенной – более к ней не возвращался, хотя по-прежнему настаивал на необходимости рассматривать мышление как атрибут материальной субстанции [5]. Итак, благодаря развитию физики, определилась возможность «размыкания» круговорота Ф. Энгельса в его «верхней» точке, что, безусловно, лучше соответствует духу диалектики, как учения о бесконечном развитии – появлении нового, все более сложного. А как обстоит дело со снятием второго ограничения бесконечного мирового процесса – ограничения «снизу»? Как мы отметили выше, Ф. Энгельс высказывал гипотезу о делимости атомов, которую в дальнейшем независимо от него, на материале физики начала XX века разработал В. Ленин [6]. Аналогичным образом, с позиций современной физики можно предположить, что лептоны и кварки не являются последними частицами мироздания. Физике, вероятно, предстоит открытие целого ряда форм материи, различия между которыми могут оказаться столь же большими, как различия между живым и неживым [3]. В последние десятилетия постоянно увеличивается число работ, в которых обсуждаются философские проблемы единой теории поля, теории физического вакуума и дофизической формы материи. В связи с этим, в работах философов И.В. Кузнецова и В.В. Орлова была высказана гипотеза о существовании дофизической формы материи [7, с. 72; 8]. На наш взгляд, с математической точки зрения дофизическую материю можно представить как синтез преонной суперструны с твистором [9]. Конкретным объектом, который в настоящее время может исследоваться научными методами с целью формирования научной теории дофизической материи является вакуум. Вакуум амбивалентен в том смысле, что с одной стороны это объект физики, а с другой стороны, он представляет собой пограничную субстанцию между дофизической и физической реальностями, иерархическую гетерогенную систему, состоящую из нескольких подсистем [10]. В современной физике введены скалярные поля, которые определяют вакуум и проявляют себя тем, что могут воздействовать на свойства элементарных частиц. Конденсат скалярного поля – это специальный термин, который появился в физике после создания квантовой теории поля. По основным характеристикам конденсат скалярного поля подобен вакууму виртуальных частиц, и поэтому он также называется состоянием вакуума скалярного поля. Все частицы материи приобретают свои массы за счет взаимодействия с вакуумным конденсатом, и потому вакуум можно считать системой, в ходе самоорганизации порождающей физическую материю – массэнергетический мир. Возможно, что эта самоорганизация вакуума и является той самой, еще неизвестной физике XIX в., формой движения материи, на которую ссылался Ф. Энгельс и которая отвечает за «разогрев» первичной Вселенной. Отметим также, что обе вакуумные подсистемы – хиггсовский конденсат и кварк-глюонный конденсат –

вносят примерно одинаковый вклад в величину массы протона. На наш взгляд, эти вакуумные конденсаты являются «достойными кандидатами» на звание дофизической материи. Кроме того, В.Ф. Пановым была проанализирована роль инфлатонного скалярного вакуумного поля [11], которое является не только простейшей из известных разновидностей материи, но ее весьма экзотическим видом, имеющим отрицательное давление. За счет этого инфлатонное поле антигравитирует, порождая Большой взрыв (начало эволюции Вселенной) и приводит к раздуванию пространства – плацдарма для всей последующей эволюции материи. Антигравитацию эпохи первой инфляции позднее сменит гравитация в рамках фридмановской эпохи эволюции Вселенной. Вселенная при этом расширяется с замедлением. На послеинфляционной стадии эволюции Вселенной частицы материи участвуют в сильном, слабом электромагнитном взаимодействиях, что способствует доминированию процессов синтеза для физической материи. На фридмановской стадии эволюции материи доминирует притяжение, которое можно рассматривать как диалектическое отрицание антигравитации. Продолжая диалектическую логику Энгельса, можно высказать предположение о том, что фридмановская эпоха эволюции Вселенной, заполненной обычными физическими частицами, есть диалектическое отрицание предыдущего состояния – инфляционной Вселенной, заполненной инфлатонным полем – дофизической материи [11]. Впрочем, на проблему дофизической реальности можно посмотреть и иначе. Дело в том, что все сказанное выше о рождении физической материи в ходе самоорганизации вакуума подразумевает предзаданность физического пространства-времени, однако очевидно, что и пространство-время необходимо дедуцировать из какого-то теоретического конструкта, объясняя формирование физической материи. В настоящее время в физике известны три исследовательские программы: квантово-полевая, геометрическая и реляционная, причем только в третьей пространство-время рассматривается как следствие проявления взаимодействий между объектами [12]. Исходя из этой программы можно попытаться дедуцировать основное многообразие физической материи из некоторой монистической Суперкатегории, отражающей некий объект, в рамках которого частицы, поля, пространство-время были неразличимы. Этот гипотетический объект также можно отнести к дофизической реальности. Его разделение на «реальный вакуум» и пространство-время состоялось в результате некоторого первичного фазового перехода, что и дало начало эволюции Вселенной. Уже затем из «реального вакуума» произошло рождение частиц и полей. Таким образом, сам «реальный вакуум» оказывается результатом развития – более сложным объектом, нежели вакуум, вводимый в квантовой теории поля [13]. Подводя промежуточные итоги нашего исследования, можно заключить, что, хотя философия естествознания Ф. Эн-

гельса имеет не самую лучшую репутацию в научном сообществе, основные ограниченности этой части наследия Энгельса связаны не с концепцией диалектического материализма как таковой, а с уровнем естествознания того времени. Развитие эволюционной космологии, теории самоорганизации, квантовой теории вакуума, позволяет реализовать потенциал этой концепции, не отбрасывая, а углубляя научно-философское понимание развития физической материи.

### *Литература*

1. Энгельс Ф. Диалектика природы / Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 20. С. 343 – 626.
2. Номура Я. Квантовый мультимир // В мире науки. 2017. № 8/9. С. 120–129.
3. Рождение Вселенной (по материалам беседы с А. Линде) URL: [https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya\\_biblioteka/430470/Rozhdenie\\_Vselennoy](https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/430470/Rozhdenie_Vselennoy) (дата обращения: 15.01.2020.)
4. Ильенков Э.В. Космология духа // Ильенков Э.В. Философия и культура. – М.: Политиздат, 1991. С. 415 – 437.
5. Ильенков Э.В. Диалектическая логика. Очерки истории и теории. – М.: Политиздат, 1974. – 271 с.
6. Ленин В.И. Материализм и эмпириокритицизм / Ленин В.И. ПСС. Т. 18. – 384 с.
7. Кузнецов И.В. Избранные труды по методологии физики. М.: Наука, 1975. – 296 с.
8. Орлов В.В. Материя, развитие, человек. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1974. – 397 с.
9. Панов В.Ф. Проблема дофизической реальности // Новые идеи в философии. – Пермь, Перм. ун-т, 2009. Вып. 18. В 2 томах. Т.1. С. 221-226. 10. Панов В.Ф. Физический вакуум и проблема субфизической формы материи // Новые идеи в философии. – Пермь, Перм. ун-т, 2004. Вып. 13. В 2 томах. Т.1. С. 180-182.
11. Барг О.А., Панов В.Ф. Физика и проблема неисчерпаемости природы // Метафизика. Научный журнал, 2019, №1 (31). С. 36-46.
12. Панов В.Ф. Внутских А.Ю. Вселенная в разных метафизических парадигмах // Метафизика. 2016. № 1. С. 96 -102.
13. Панов В.Ф. «Дофизическая реальность» и реляционная физика / Основания фундаментальной физики и математики: материалы III Российской конференции (ОФФМ – 2019) / Под ред Ю.С. Владимирова, В.А. Панчелюги – М., РУДН, 2019. С. 34-35.

## § 17. ПРОБЛЕМА ДОФИЗИЧЕСКОЙ РЕАЛЬНОСТИ

В последние несколько лет появились работы ученых [1], в которых обсуждаются философские проблемы единой теории поля, теорий физического вакуума и проблема субфизической формы материи, предположение о существовании которой было высказано И.В. Кузнецовым и В.В. Орловым. Отметим, что впервые проблема субфизической (дофизической) реальности обсуждалась в работе И.А. Ланцева, а также автора данной статьи [2]

Современное понимание нерешенных проблем физики элементарных частиц и космологии приводит к выводу о том, что перед естествознанием встают вопросы весьма нестандартного характера и в ближайшем будущем, возможно, произойдет радикальное дополнение имеющихся сегодня представлений о законах природы. На такую возможность указывают следующие соображения В.А. Рубакова [3]. Одни из них связаны с тем, что для интерпретации космологических наблюдательных данных необходимо привлекать гипотезы, выходящие за рамки известных представлений о физике элементарных частиц и их взаимодействиях; более того, даже с помощью новых гипотез некоторые свойства наблюдаемой части Вселенной не находят удовлетворительного объяснения, а выглядят как случайные совпадения. Другие относятся к самой физике частиц, где существуют иерархии – различия на несколько, а не редко и на много порядков величины – между фундаментальными константами; надежного, экспериментально проверенного объяснения этих иерархий до сих пор нет. Ключевыми с рассматриваемой точки зрения должны стать эксперименты на протон-протонном коллайдере LHC в ЦЕРНе, где станет доступной новая область энергий, характеризующаяся масштабом 1 ТэВ и даже несколько большим.

Все известные элементарные частицы и их взаимодействия, за исключением нейтринных осцилляций, описываются теорией, которую традиционно называют Стандартной моделью физики частиц. При этом в качестве взаимодействий выступают электромагнитные (переносчик – фотон), слабые (переносчики – W- и Z- бозоны) и сильные (переносчики – глюоны). Сильные взаимодействия между кварками и глюонами описываются квантовой хромодинамикой, а электромагнитные и слабые взаимодействия объединены в единое электрослабое взаимодействие. В теории имеются три константы калибровочных взаимодействий. Массы кварков, заряженных лептонов, W- и Z- бозонов обусловлены, по-видимому, механизмом Хиггса. А именно, предполагается, что помимо известных полей в природе имеется, по крайней мере, еще одно поле – скалярное поле Хиггса, имеющее отличное от нуля вакуумное среднее – хиггсовский конденсат, взаимодействие с которым и приводит к существова-

нию масс частиц. В Минимальной стандартной модели с одним хиггсовским полем имеется всего одна дополнительная частица – бозон Хиггса, поиск которого является одной из основных задач предстоящих экспериментов на LHC. Вакуумное среднее хиггсовского поля задает характерный для электрослабой теории масштаб энергий и масс. В рамках Стандартной модели имеется масштаб энергий, характеризующий сильные взаимодействия. В природе есть и гравитационное взаимодействие со своим характерным масштабом энергий – массой Планка. Масштабы энергий для разных взаимодействий различны. Это и составляет проблему калибровочных иерархий, которую можно сформулировать так: почему масштабы сильных и электрослабых взаимодействий довольно близки, а масштаб гравитационных взаимодействий так сильно от них отличается? В рамках самой Стандартной модели ответа на этот вопрос нет. Традиционный взгляд на эту проблему, согласно В.А. Рубакову [4], состоит в том, что Стандартная модель не является полной теорией, а калибровочные иерархии естественным образом возникают в теории, расширяющей Стандартную модель. Большое объединение требует расширения Стандартной модели, причем при достаточно низких энергиях. Наиболее популярными расширениями, обеспечивающими объединение калибровочных констант, являются модели с низкоэнергетической суперсимметрией. Низкоэнергетическая суперсимметрия является одним из возможных сценариев «новой физики», которая находится в области энергий LHC.

Одним из неожиданных результатов, полученных за последние полтора – два десятилетия стало выяснение того факта, что известные частицы (протоны, нейтроны, электроны и др.) обеспечивают всего около 5% Энергии в современной Вселенной. Большая часть энергии связана с темной материей (20-25%) и темной энергией (70-75%). Эти формы энергии существенно различаются по своему поведению в расширяющейся Вселенной. Темная материя, согласно В.А. Рубакову [5], по-видимому, состоит из новых, неизвестных частиц. Эти частицы должны быть стабильными и иметь время жизни, сравнимое с возрастом современной Вселенной. Таких частиц нет в Стандартной модели, так что уже само представление о темной материи требует выхода за рамки Стандартной модели. Частицы темной материи имеют те же свойства по отношению к гравитационным взаимодействиям, что и обычные частицы; они способны собираться в сгустки (гало галактик и галактические скопления). В то же время частицы темной материи не имеют электрического заряда и вообще чрезвычайно слабо взаимодействуют с веществом, иначе они были бы уже зарегистрированы в экспериментах по их прямому поиску. Теоретически установлено, что возможно рождение частиц темной материи в столкновениях протонов на

ЛНС. Гипотетические кандидаты на роль частиц темной материи: нейтралино, аксионы, гравитино, сверхмассивные частицы и другие.

Гравитационные свойства темной энергии сильно отличаются от свойств других форм энергии. Темная энергия не собирается в сгустки, она равномерно «разлита» во Вселенной. Плотность темной энергии очень слабо изменяется или вообще не изменяется со временем, в то время как плотность любых частиц относительно быстро уменьшается из-за расширения Вселенной. Наличие темной энергии приводит к ускоренному расширению Вселенной, так что можно условно сказать, что темная энергия испытывает антигравитацию. Возможные формы темной энергии и ее проявление в космологических наблюдениях обсуждаются сейчас очень широко. Одна из возможностей состоит в том, что темная энергия – это энергия вакуума (или космологическая постоянная). Альтернативой вакууму может служить новое сверхслабое поле, однородное в видимой части Вселенной. Имеется проблема темной энергии (ее еще называют проблемой космологической постоянной). Суть ее заключается в следующем: совершенно непонятно, почему реальное значение космологической постоянной столь мало по сравнению с характерными масштабами плотностей энергии в физике частиц.

Можно сказать, что в физике частиц, и в космологии многие фундаментальные факты сегодня, согласно В.А.Рубакову [6], выглядят как противоречащие критерию естественности. Однородные параметры теории элементарных частиц оказываются разнесенными на много порядков величины: одним из примеров здесь служат энергетические масштабы, характеризующие различные взаимодействия и темную энергию; другой пример – безразмерные константы, определяющие массы кварков и заряженных лептонов. Поэтому важно сейчас расширение известных представлений о физике частиц, что требует экспериментальной проверки прежде всего на ЛНС.

В то же время нельзя считать исключенным, что «случайности» действительно имеют место на самом фундаментальном уровне, что значения некоторых параметров теории действительно не являются естественными. На такую точку зрения позволяет встать антропный принцип, согласно которому наблюдаемые нами фундаментальные параметры таковы, чтобы обеспечить возможность нашего существования. В пользу антропного принципа говорит то, что в природе действительно есть «дружелюбные случайности», указанные В.А. Рубаковым [7]. На первый взгляд, антропный принцип противоречит естественно-научному взгляду на законы природы. Однако, согласно В.А. Рубакову [8] это не так. Существует возможность того, что Вселенная на самом деле неизмеримо больше, чем ее наблюдаемая часть, и что в разных областях Вселенной параметры, которые мы считаем фундаментальными, имеют неоднородности.

наковые значения. При этом антропный принцип просто отражает тот факт, что наше существование возможно не в произвольном месте Вселенной, а именно там, где для этого есть подходящие условия. Антропный принцип может скоро получить серьезную поддержку со стороны эксперимента. Согласно В.А. Рубакову [9], малость радиационных поправок к электрослабому масштабу энергий можно обеспечить либо путем чрезвычайно тонкой подстройки параметров, либо за счет существования новых частиц и новых взаимодействий на масштабе энергий, доступном для изучения на ЛНС. Тонкая подстройка параметров теории несовместима с традиционным взглядом на законы природы, но вполне допускается антропным принципом. Поэтому отсутствие «новой физики» при энергиях ЛНС стало бы серьезным доводом в пользу того, что антропный принцип действительно играет роль на том уровне строения материи, который исследуется сегодня.

Из изложенного следует, что наиболее фундаментальные свойства темной энергии и темной материи – это масса и энергия, поэтому их можно отнести к физической форме материи. Отметим также, что отсутствие «новой физики» при энергиях ЛНС может привести к новым революционным идеям в естествознании, в том числе и к развитию «субфизики». Как известно, все теоретические построения физики опираются на априорно заданное классическое пространство–время. Это касается не только квантовой теории поля, но и модной ныне теории суперструн (бран): для задания как понятия поля, так и струны, необходим пространственно-временной фон. Однако все более настойчивыми становятся вопросы типа: доколе это обстоятельство будет сохраняться в физике? Можно ли отказаться от готового классического пространства–времени? Чем физически обусловлено возникновение пространственно-временных отношений? В последней трети XX в. была предпринята попытка вывести модель классического пространства-времени из физики микромира на основе твисторной программы Р. Пенроуза, что о чем пишет Ю.С. Владимиров [10]. Однако следует отметить, что твисторный подход пока не привел к ощутимым успехам в данном направлении. К необходимости вывода классических пространственно-временных отношений из физических закономерностей приходят и приверженцы суперструнного подхода. Нахождение корректного способа формулировки теории струн без обращения к изначальным понятиям пространства и времени является одной из актуальных проблем новой физики» [11]. В работе Ю.С. Владимирова [12] предложен путь построения (вывода) классического пространства-времени, исходя из системы более первичных понятий, имеющих место в физике микромира. Этот подход Ю.С. Владимирова опирается на несколько групп идей: 1) макроскопической (статистической) природы классического пространства–времени, 2) концепции дальнего действия

(теории прямого межчастичного взаимодействия Фоккера-Фейнмана), 3) теории бинарных систем комплексных отношений. Ю.С. Владимировым [13] охарактеризованы ключевые моменты формирования классического пространства-времени, исходя из понятий новой теории, названной бинарной геометрофизикой. Идея макроскопической (статистической) природы классического пространства-времени и других сопутствующих понятий общепринятой физики состоит в том, что классические понятия справедливы лишь для достаточно больших (сложных) систем из элементарных частиц – макросистем – и возникают в результате своеобразного наложения (суммирования) огромного количества факторов, присущих микрообъектам.

На наш взгляд, возможны два подхода к описанию (формированию) дофизической (субфизической) реальности. С одной стороны, мы считаем [14], субфизическая реальность – это объединение материи и геометрического фона (своеобразный «прагусток» из «праматерии» и «прагеометрии»). Сейчас мы можем конкретизировать это представление: элемент субфизической реальности – это математическое соединение преонной суперструны, которую мы использует автором [15], с твистором. Нам также представляется, что, с одной стороны, вакуум – это объект физики, а с другой стороны, вакуум – это пограничная субстанция между дофизической и физической реальностями.

При другом подходе в основу дофизической реальности должны быть положены некоторые фундаментальные объекты субфизического мира, отношения между которыми в духе реляционного подхода к физике (с учетом бинарной геометрофизики, рассматриваемой Ю.С. Владимировым и нами [16]) приведут к физическим объектам микро-мира и классическому пространству-времени. При этом фундаментальные объекты субфизического мира могут не участвовать в фундаментальных физических взаимодействиях. По-видимому, объекты субфизического мира (если они существуют) должны проявлять себя в физическом мире лишь косвенно и не должны наблюдаться в нашем мире в свободном состоянии. (Здесь есть некая аналогия с кварками, которые заперты внутри адронов и не наблюдаются в свободном состоянии.)

### *Литература*

1. Калашников В.Ю. «Конец физики» или новая теория?// Новые идеи в философии. Пермь, 2003. Вып. 12(1). Т.1. С.168-175; Панов В.Ф. Физический вакуум и проблема субфизической формы материи. Там же. 2004. Вып.13(1). Т.1. С.180-182; Калашников В.Ю. Вакуум и субфизическая форма материи. Там же. 2004. Вып. 13(1). Т.1. С.183-191; Гребнева Ю.П., Панов В.Ф. «Великая пустота» – кандидат на дофизическую материю. Там же. 2006. Вып. 15(1).



Т.1. С.60-63; Панов В.Ф. Неисчерпаемость фундаментальной реальности. Там же. Пермь, 2007. Вып. 16. Т.1. С.21-27; Ланцев ИА. Философские и научные проблемы космофизики. Там же. Пермь, 2008. Вып. 17(2). Т.2. С.47-52.

2. Панов В.Ф. Неисчерпаемость фундаментальной реальности; Ланцев ИА. Указ. Соч.

3. Рубаков В.А. Иерархии фундаментальных констант // Успехи физических наук. 2007. Т.177, №4.С.407-414.

4. Рубаков В.А. Указ. соч.

5. Там же.

6. Там же.

7. Там же.

8. Там же.

9. Там же.

10. Владимиров Ю.С. Макроскопическая природа классического пространства- времени. // Основания физики и геометрии. М.: РУДН, 2008.С.23-59.

11. Грин Б. Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории. М.: Едиториал УРСС, 2004.

12. Владимиров Ю.С. Указ. соч.

13. Там же.

14. Там же.

15. Панов В.Ф. Физический вакуум и проблема субфизической формы материи.

16. Владимиров Ю.С. Указ. соч.; Панов В.Ф. Философский анализ бинарной геометрофизики и новое представление о пространстве-времени. // Новые идеи в философии. Пермь, 2005. Вып. 14(1). Т.1. С.159-162.

## § 18. КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА И ПРОБЛЕМА ДОФИЗИЧЕСКОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Современная физика напрямую выводит к метафизическим вопросам, требующим философского обсуждения. Физика отмечена появлением вопросов, непосредственно касающихся онтологической проблематики. Физика, а именно квантовая механика, напрямую задалась вопросом: каким образом существуют объекты? Был поставлен вопрос не о фундаментальных объектах, из которых предполагались построенными все другие объекты (хотя этой проблеме и уделяется немалая степень внимания), и не об общих закономерностях их взаимодействия, а именно о способах бытия сущего. С такой постановкой вопроса была связана копенгагенская трактовка квантовой механики. Именно она отразила такие свойства атомных объектов, как корпускулярно-волновой дуализм, принципы дополнительности и неопределённости, в которых проступки их новые свойства, резко контрастирующие с поведением классических тел. Столкнувшись с необычными свойствами квантовых объектов и верно констатировав тот факт, что о результатах тех или иных измерений, произведённых над ними, можно сообщить только на языке классической физики, копенгагенская школа стала утверждать, что мы можем знать с определённой степенью как «реальные» только результаты этих измерений. По этой трактовке, как отмечает А.Ю. Севальников, в сфере применимости квантовой механики нельзя задавать вопросы о том, что представляет собой, например, электрон, когда фактически не ведётся его наблюдение с помощью экспериментальной установки того или иного типа (выявляющей либо корпускулярные, либо волновые его свойства). Такая трактовка квантовой механики явным образом запрещает ставить вопрос о том, что есть квантовый объект вне тех или иных условий его наблюдения. Однако физика в конечном итоге всегда интересуется вопросом: «а что есть реальность сама по себе?» Такая постановка вопроса, согласно А.Ю. Севальникову, в конечном итоге является лишь возвращением к тому, что ещё Аристотель полагал непрестанной заботой философов: к вопросу о том, что есть сущее. На этот вопрос пытаются ответить все интерпретации квантовой механики, споря о том, что есть реальность. Вопрос о реальности есть вопрос об онтологии. Реальность как понятие употребляется всегда в достаточно широком смысле. Это и всё существующее вообще, и объективный мир, и действительность как таковая. Онтология же рассматривает бытие как таковое, изучает фундаментальные принципы бытия, наиболее общие сущности и категории сущего. А.Ю. Севальников обосновывает положение, согласно которому при переходе к квантовым принципам описания реальности радикально меняются онтологические представления, т.е. представления о способе существования объектов. Декарт определял

субстанцию как вещь, которая существует, не нуждаясь в своём бытии в другой вещи. А.Ю. Севальников считает, что в противовес декартовской идее субстанциальности, конститутивным моментом которой является понятие независимости от другого, «ненуждаемости» в нём, квантовая механика вынуждает обращаться к онтологическим воззрениям, которые во многом противоположны декартовым представлениям. По его мнению, одним из наиболее адекватных языков оказывается здесь язык аристотелевской метафизики, а именно его концепция «бытия в возможности».

Волновая функция в квантовой механике описывает не сам процесс, а вероятность (точнее – амплитуду вероятности) того или иного процесса. Принцип суперпозиции в квантовой механике утверждает, что квантовый объект до измерения находится в необычном, «размазанном», «суперпонируемом» состоянии, – точнее говоря, он находится во всех допустимых состояниях сразу. Квантовые состояния микрочастиц не просто «сосуществуют», но и взаимодействуют, интерферируют, давая при этом совершенно необычные для классической физики результаты. Одной из важных особенностей квантовой физики является отказ от принципа детерминизма или всеобщей причинности – относительно некоторых событий в квантовой физике нельзя в принципе сказать, по какой причине они происходят.

Эйнштейн, Подольский и Розен в своей известной статье (1935 г.) выразили уверенность, что в квантовой физике свойства квантовых объектов, как и сами эти объекты, «существуют» как «элементы реальности» независимо от того, наблюдают их или нет, как это имеет место в классической физике<sup>2</sup>. Нильс Бор же, возражая Эйнштейну, утверждал, что нельзя говорить о свойствах квантовых объектов независимо от способа наблюдения в силу «неразложимой цельности между прибором и квантовым объектом». В 1965 году Джон Белл доказал очень важные неравенства, следующие из идеи Эйнштейна об «объективном» существовании квантовых свойств как элементов реальности. Главный эксперимент по обнаружению нарушения неравенств Белла был поставлен во Франции в 1982 г. Аспеком. Как отмечает А.А. Гриб', экспериментальное обнаружение свойства нарушения неравенств Белла нанесло сокрушительный удар по взглядам Эйнштейна и подтвердило правильность точки зрения Нильса Бора и копенгагенской интерпретации. Согласно Бору, говоря о квантовых свойствах мы всегда должны говорить о приборах, с помощью которых они измеряются. Работа этих приборов обязательно должна описываться на языке классической, а не квантовой физики. В. Гейзенберг и В.А. Фок предложили описывать квантовые объекты на особом языке. При этом квантовый объект – это множество «объективно существующих потенциальных возможностей». И роль наблюдателя состоит в том, что при наблюдении эти

возможности реализуются как объективные факты – только одна из возможностей реализуется, другая же нет.

В работе Ю.С. Владимирова<sup>4</sup> изложена теория бинарной геометрофизики. При построении своей теории Ю.С. Владимиров отталкивается от абстрактных и весьма общих понятий – физической структуры и отношения. Он показывает, что, опираясь на множество двух элементов, можно построить содержательную теорию – так называемую теорию бинарных физических структур. В работе ключевым является понятие отношения: оно определяет реляционный характер развиваемой Ю.С. Владимировым теории. Им предложена новая интерпретация квантовой механики, существенно отличающаяся от всех существующих. Если стандартная квантовая механика строится в рамках априорного пространства-времени, то в подходе Ю.С. Владимирова его существование заранее не предполагается. Классические пространственно-временные отношения строятся параллельно с формированием квантово – механических закономерностей. В подходе Ю.С. Владимирова квантовая механика одновременно становится теорией более элементарных отношений в микромире, являющихся прообразом классических геометрических отношений. Предлагаемая им интерпретация квантовой теории тесно связана с теорией пространства-времени, т.е. с геометрией.

Макроскопический подход к природе пространства-времени, предложенный в его работе, означает, что искомая Ю.С. Владимировым теория должна исходить из системы собственных понятий, не опирающихся ни на априорное классическое пространство-время, ни на макроприбор. В ней микрообъекты должны описываться относительно микрообъектов. Это значит, что теперь должно использоваться некое обобщенное на микромир понятия системы отсчёта. Ю.С. Владимиров строит свою теорию в рамках концепции дальнего действия. При этом частицы взаимодействуют друг с другом непосредственно, без промежуточных полей. Элементы искомой Ю.С. Владимировым теории можно рассмотреть в теории прямого межчастичного взаимодействия Фоккера-Фейнмана, основы которой изложены в его работе. Наконец, Ю.С. Владимиров считает, что следует опереться на понятия начальных и конечных состояний микрочастиц, между которыми осуществляются переходы, описываемые отношениями между этими состояниями.

На наш взгляд, хотя бинарная геометрофизика Ю.С. Владимирова и является интересной физической теорией, но она является ограниченной теорией, поскольку строится так, как будто физическое является изначальным и предельным уровнем организации материи, ниже (или – проще) которого ничего нет. Отметим, что уже достаточно давно В.В. Орловым было высказано предположение о существовании субфизических форм материи и движения, а в не-

скольких его работах уже обсуждалась проблема дофизической реальности. Вполне возможно, что познание может обнаружить качественно новую реальность, где будут нарушаться фундаментальные физические понятия. Использование в фундаментальной физике только содержательных математических структур является существенно ограничительным моментом при отказе от использования гипотезы о дофизической реальности. Отметим, что масса – это свойство «высшего»: физической формы материи. Поэтому можно выдвинуть гипотезу, что в структуре дофизической формы материи может не быть феномена массы. На наш взгляд, энергия дофизической формы материи должна быть равна нулю, и такая материя не участвует ни в одном фундаментальном физическом взаимодействии.

В последние десятилетия наблюдается постоянный интерес к решениям уравнения Дирака с нулевым тензором энергии–импульса спинорного поля и не равной нулю плотностью дираковского тока. Такие решения принято называть спинорными духами. В тех случаях, когда масса спинорного поля равна нулю, употребляют также термин нейтринные духи. А.К. Гуц в своей работе излагает содержание статей Е.В. Палешевой, в которых она опубликовала результаты, полученные в ходе своих исследований, касающихся взаимодействия электронов, принадлежащих различным параллельным вселенным. В основе лежит идея Дойча рассматривать электроны чужих вселенных как теньевые частицы, находящиеся в нашей Вселенной. В отличие от Дойча, который не дал никакого математического описания теньевых частиц, Е.В. Палешева предложила рассматривать теньевые частицы как духи, т.е. частицы с нулевым тензором энергии–импульса. Е.В. Палешева предположила, что теньевой электрон – это электронный дух, т.е. электрон с нулевым тензором энергии-импульса, но с ненулевым током. Спинорные духи обладают нулевой энергией и ненулевой дираковской плотностью тока. Приводятся результаты, показывающие, что известные опыты с квантовой интерференцией не опровергают возможность влияния духов частиц на распределение волнового потока реальных частиц.

На наш взгляд, следует проверить возможность создания бинарной геометросубфизики следующим образом. В первом приближении в качестве элементов дофизической реальности следует взять спинорные духи. Между спинорными духами происходит прямое межчастичное взаимодействие (используется концепция дальнего действия). Так же, как и в бинарной геометрофизике, следует использовать бинарные системы комплексных отношений (БСКО). При этом за счёт отношения спинорных духов (элементов дофизической материи), описываемого БСКО, следует получить частицу физической материи. Классическое пространство– время при таком подходе должно быть построено по аналогии с бинарной геометрофизикой, с учётом теории бинарных систем

комплексных отношений. Возможно, спинорные духи окажутся непригодными для моделирования дофизической материи, тогда для описания элементов дофизической реальности следует использовать более сложные и содержательные математические объекты. И через отношения этих элементов дофизической реальности, возможно, удастся построить фундаментальную теорию квантового мира, которая заменит феноменологическую квантовую механику.

На наш взгляд, целесообразно, учитывая изложенные соображения, построить детерминированную р-адическую квантовую механику по отношению к микрочастицам (построить «внутреннюю» квантовую механику)

### *Литература*

1. Севальников А.Ю. Интерпретации квантовой механики: В поисках новой онтологии. М.: Кн. дом «ЛИБРОКОМ», 2009.
2. Гриб А.А. Концепции современного естествознания. М.: БИНОМ: Лаборатория знаний, 2003.
3. Там же.
4. Владимиров Ю.С. Реляционная теория пространства – времени и взаимодействий. Ч.2. Теория физических взаимодействий. М.: Изд-во МГУ, 1998.
5. Гуц А.К. Элементы теории времени. Омск: Наследие. Диалог – Сибирь, 2004.

## § 19. ПУТИ К ЕДИНОЙ ТЕОРИИ И СЕЛЕКЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ПРОГРАММ В СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКЕ

В свое время И. Кант в учении о разуме как третьей ступени познания исходил из того, что человеческий разум пытается синтезировать многообразие ощущений, уже упорядоченных с помощью априорных форм созерцания и рассудка, с образованием «трансцендентальных идей», претендующих на всеобщность. С позиций современной формы научной философии можно убедительно спорить с кантовским априоризмом и агностицизмом [7]. Однако идея о том, что наш разум обладает фундаментальным стремлением к развитию предельно общих теорий, исходящих из минимального числа принципов, представляется в целом правильной.

В современной физике мы также можем наблюдать проявления этого фундаментального стремления к созданию единой теории. К началу XXI в. для многих физиков-теоретиков стала очевидной известная исчерпанность принципов общей теории относительности (ОТО) А. Эйнштейна – в частности, проблему квантования гравитации так и не удалось решить. Однако это обстоятельство подвигло философски мыслящих физиков к специальному анализу оснований теории пространства-времени [1]. Выяснилось, что все без исключения физические теории опираются на три ключевые категории: А) пространство-время, В) частицы, составляющие физические тела, находящиеся в пространстве-времени; С) поля, посредством которых частицы (тела) взаимодействуют. Категории эти рассматриваются как вполне самостоятельные в учебной университетской литературе, в которой, по мнению Т. Куна, фиксируется парадигма, господствующая в науке в данное время [6].

Однако от этой «триалистической» парадигмы физика на протяжении последних ста лет вполне в духе тенденции к созданию обобщенной теории пытается перейти к парадигмам «дуалистическим». Логически возможны три варианта комбинаций по две категории, оставляющие третью в качестве самостоятельной – и все они были реализованы в физической теории. Во-первых, можно говорить о геометрической парадигме (АС + В). Например, ОТО А. Эйнштейна и концепция пятимерного пространства-времени Т. Калуцы представляют собой теоретический синтез, объединяющий категории пространства-времени и полей (гравитационного и электромагнитного), но оставляющая в качестве самостоятельной категорию частиц (тел). Во-вторых, известна теоретико-полевая парадигма (ВС + А), представленная квантовой теорией поля. В-третьих, формируется реляционная парадигма (АВ + С).

Однако каждая из этих парадигм сталкивается в настоящее время с серьезными трудностями. Так, геометрическая парадигма, похоже, не в состоянии

обосновать не только квантовую теорию, но и ряд свойств классического пространства-времени [2]. Высшим выражением теоретико-полевой парадигмы в настоящее время является концепция суперструн. Однако, как известно, и она не решает проблему квантования гравитации [11]. Кроме того, сомнительно, что эта концепция, бессмысленная без «готового» пространства-времени способна создать собственную пространственно-временную «арену» [5]. Что же до реляционной парадигмы, то она не является доминирующей в современной теоретической физике – возможно потому, что она связана с достаточно экзотической для современной физики идеей «предгеометрии» и дальнего действия, которая делает ненужными промежуточные бозонные поля. Между тем, во-первых, только открытие дальнего действия могло бы придать физический смысл известному диалектическому научно – философскому принципу всеобщей связи и по-своему способствовать решению поставленной И. Кантом «проблемы бесконечности» (как человек может судить о сущности бесконечного мира на основе конечного опыта?). Во-вторых, эта экзотическая идея, как выясняется, уже соответствует критерию наблюдаемости – важнейшему критерию научного объяснения (в отличие, например, от концепции суперструн, практическая проверка которой в настоящее время не представляется возможной): известно, что практическое использование дальнего действия в форме явления квантовой запутанности уже защищено патентами в области квантовой криптографии [10].

Согласно Ю.С. Владимирову, «развитие теоретической физики... можно представить как процесс перехода от триалистической... парадигмы... по трем каналам (через три дуалистические миропонимания) к некой единой теории в рамках новой – монистической парадигмы... построение физической картины мира на основе единой обобщенной категории видится по-разному в трех подходах: в виде ... единой геометрии (в геометрическом миропонимании),... единого вакуума (в теоретико-полевом подходе) или единой системы отношений (в реляционной теории физической реальности). На наш взгляд, это разные названия одного и того же... первоначала... что лежит “за”, “над” или “под” физикой... В настоящий момент происходит своеобразное соревнование исследователей, работающих в рамках различных физических миропониманий. Остро поставлен вопрос: со стороны какой из трех дуалистических парадигм будет найден раньше (или вообще будет возможен) выход на искомую теорию монистической парадигмы?» [1]. А, может быть, выход на эту «монистическую парадигму» можно реализовать путем синтеза всех трех рассмотренных программ? [9].

Как бы то ни было, с точки зрения современной формы научной философии есть два интересных момента, которые, возможно, маркируют важные «точки



роста» современной философии науки. Во-первых, по нашему мнению, это его очевидная связь с гипотезой субфизической материи, давно высказанной в рамках научно-философского подхода [8]. Во-вторых, это его связь с научно – философской концепцией селективных процессов – а именно, с тезисом о когнитивном отборе, в частности, об отборе парадигм (точнее – отборе научных исследовательских программ) [3, 4]. По-видимому, в данном случае отбор этот будет осуществляться по критерию сравнительной способности данных исследовательских программ построить единую теорию и научно объяснить субфизическую реальность.

### *Литература*

1. Владимиров Ю.С. Метафизика. М.: Бином, 2009. 568 с.
2. Владимиров Ю.С. Пространство-время: явные и скрытые размерности. М.: Кн.дом «Либроком», 2010. 208 с.
3. Внутских А.Ю. Отбор в природе и обществе: опыт конкретно-всеобщей теории. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 2006. 335 с.
4. Внутских А.Ю. Исследовательские программы в социально-гуманитарных науках: интерпретация и применение // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Культура. История. Философия. Право. 2014. № 10. С. 47-54.
5. Грин В. Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории. М.: ЛКИ/URSS, 2008. 288 с.
6. Кун Т. Структура научных революций. М.: АСТ, 2001. 608 с.
7. Орлов В.В. Проблема аргументации в философии // Новые идеи в философии. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 2006. Вып. 15, Т. 1. С. 6-16.
8. Орлов В.В. Концепция единого закономерного мирового процесса в научной философии // Новые идеи в философии / Перм. гос. ун-т. Пермь, 2008. Вып. 17, т. 1. С. 5-20.
9. Панов В.Ф. Геометрофизика и эволюция Вселенной // Метафизика. 2014. № 3(13). С. 139-142.
10. Ползик Ю. Три главных квантовых прорыва-2013. URL: <http://bankpatentov.ru/news/3-glavnykh-kvantovykh-proryva-2013> (дата обращения: 10.01.2015)
11. Уэст П. Введение в суперсимметрию и супергравитацию. М.: Мир, 1989. 328 с.

## § 20. ВСЕЛЕННАЯ В РАЗНЫХ МЕТАФИЗИЧЕСКИХ ПАРАДИГМАХ

Исаак Ньютон существенно расширил научное познание. Он открыл, что несколько математических уравнений могут описать движение тел как здесь, на Земле, так и в просторах космоса. Однако применение теории Ньютона к созданию научной космологии привело к парадоксам [1]. Построить современную научную космологию удалось на основе теории гравитации Эйнштейна. Однако возникает вопрос о реальности за пределами современных физических представлений. Это – очень существенный вопрос хотя бы потому, что его адекватное решение может пролить свет на будущее развитие теоретической физики. По образному выражению Б. Рассела, на этих пределах, то есть между расширяющейся областью фактически обоснованных научных представлений и областью веры, находится «ничья земля» – область философии. Что же говорят философы об истоках вселенной? Работа [2] посвящена анализу представления Платона об образовании и устройстве мироздания. По мнению философа Платона, до появления Вселенной не было как такового пространства, времени и каких-либо вещей – всё это содержалось лишь в «замысле вечнотворца бога» [3. С. 474]. Подобные представления древнегреческого философа перекликаются с библейскими, согласно которым земля и небеса были сотворены в соответствии с замыслом Творца «из ничего». Современная космология «реабилитировала» некоторые древние интуиции, лежащие в основе таких мировых религий, как христианство, иудаизм и ислам, с их идеей сотворения Вселенной из ничего Богом, сделав эти идеи возможными в современной науке [1].

Платон поднимает тему множественности миров [2]. В качестве исходного элемента своих космологических построений он использует вращающуюся сферу как прообраз Вселенной [2]. Эти идеи также созвучны современной космологии. Когда-то слово «вселенная» означало «всё сущее». «Лишённое своего господствующего положения, слово “вселенная” открыло путь другим терминам, охватывающим то более обширное полотно, на котором можно разместить картину всей полноты реальности. Параллельные миры, или параллельные вселенные, или множественные миры, или альтернативные вселенные, или метаверс, мегаверс либо мультиверс, мультивселенные – всё это синонимы в ряду тех слов, с помощью которых люди стремятся охватить не только нашу Вселенную, а весь спектр других вселенных, возможно, существующих за пределами известного» [4]. Мы считаем, что в мультиверсе возможны вселенные с глобальным вращением [5]. Является ли наша Вселенная эволюционирующей или она – статическая? На наш взгляд, по отношению к Вселенной можно поставить вопрос – в чём «смысл её существования»? И, на наш взгляд, ответ такой – это её развитие! Мы исходим из обоснованной системой фактов частных

наук концепции единого закономерного мирового процесса (ЕЗМП), «общенаучным аналогом» которой выступает концепция глобального (универсального) эволюционизма [6; 7]. В рамках концепции ЕЗМП высказываются следующие положения. Мировой процесс структурирован на магистраль (главное направление развития), на которой наиболее ярко проявляется процесс движения от неживого к живому, к человеку, тогда как подчиненные направления развития, обуславливающие магистраль, обеспечивают ее продолжение. В этом механизме обуславливания и заключается, на наш взгляд, рациональный смысл представлений о направленности развития – объективной тенденции материи в целом к самоусложнению. Разумеется, не все объекты усложняются – например, не на каждой планете может возникнуть жизнь и разум, но благодаря подчиненным направлениям развития условия во вселенной складываются так, что некоторые объекты усложняются с необходимостью, то есть растет «диапазон сложности» – а значит, усложняется, развивается вселенная в целом. Это развитие и создает объективные предпосылки для осмысления и осмысливания Вселенной человеком. Если бы Вселенная не была единой системой, организованной развитием, если бы она была хаосом несвязанных частей (как это утверждается иногда представителями крайнего редукционизма), то, во-первых, мы не появились бы в такой Вселенной, а во-вторых, даже если бы появились, не могли бы наблюдать факт целостности, связанности нашего мира, а потому, осознавая себя в качестве кратковременной флуктуации, не были бы способны наделить смыслом собственное бытие и бытие Вселенной. Отметим здесь, что в современной квантовой космологии рассматривается рождение Вселенной из ничего [8]. Начальное состояние, предшествующее туннелированию, – это Вселенная с нулевым радиусом, то есть попросту отсутствие Вселенной [8]. До туннелирования пространства и времени не существует, так что вопрос о том, что было раньше, не имеет смысла. «Ничто» – состояние без материи, без пространства и без времени, – по-видимому, единственное, что удовлетворяет требованиям к начальной точке творения. Если считать, что Вселенная не существовала всегда, то она должна эволюционировать и должен быть акт творения Вселенной! Физическая наука развивалась в направлении уменьшения количества базовых (фундаментальных) объектов, лежащих в основании физической природы, которые принимались в науке. В настоящее время принято, что таких базовых сущностей всего три: пространство-время, материальные частицы (в микромире – это фермионы) и поля физических взаимодействий [9]. Продолжают развиваться научные направления, где фундаментальными признаются какие-либо две из вышеназванных, а оставшаяся сущность выводится из этих двух [10]. В результате возникли три физические парадигмы, развивающиеся в настоящее время. Первая – это квантово-полевая парадигма, где основными ба-

зовыми сущностями объявляются пространство-время и физическое квантовое поле. Вторая это – геометрическая парадигма. В её основании положены пространство-время и материальные частицы, а поля физических взаимодействий рассматриваются как проявление геометрических свойств пространства-времени [9]. Существует и третья парадигма, названная реляционной [11], в которой основными категориями постулируются материальные частицы и взаимодействия между ними, а пространство-время – как следствие проявления взаимодействий между объектами. В геометрической парадигме физики используется субстанциональная концепция природы пространства-времени. В. Клиффорд выдвинул программу геометризации физики, а позднее А. Эйнштейн построил теорию гравитации как проявление искривления пространства. На основе ОТО была создана современная космология и появились астрофизические данные, которые можно трактовать как свидетельства расширения Вселенной. Позднее «стала проявляться неограниченная вера во всеобщую справедливость общей теории относительности», причем вопреки предупреждениям ряда выдающихся мыслителей. Например, В. А. Фок настойчиво подчеркивал: «Вообще, любая физическая теория – пусть это будет даже теория тяготения Эйнштейна – имеет предел применимости, и неограниченно экстраполировать её нельзя. Рано или поздно становится необходимым введение существенно новых физических понятий, сообразных свойствам изучаемых объектов и применяемым средствам их познания, а тогда и выявляются пределы применимости теории, притом возникают новые гносеологические вопросы» [12; 13]. «Тем не менее попытки распространения выводов ОТО на Вселенную в целом имеют важное значение в том смысле, что они могут способствовать выявлению пределов применимости эйнштейновской теории в больших масштабах» [13].

Панов В.Ф., Внутских А.Ю. Вселенная в разных метафизических парадигмах 99 «В последнее время всё более настойчиво высказывается мысль о необходимости развития реляционно-статистического подхода к природе пространства-времени и физических взаимодействий» [14]. Именно этому направлению посвящены многолетние исследования в группе Ю. С. Владимирова. Они возникли на базе настойчивых попыток построения квантовой теории гравитации, точнее, – попыток совмещения принципов общей теории относительности и квантовой теории. По мнению Ю.С. Владимирова, «в результате сложилась твердая убежденность в том, что решение этой задачи возможно лишь на базе решения еще более глубокой проблемы – вывода классических пространственно-временных представлений из неких более элементарных физических факторов и закономерностей, вместо того чтобы продолжать подкладывать готовое классическое пространство-время под все наши физические построения и теории» [14]. «В наших работах постепенно вырисовывался путь решения этой

проблемы на базе реляционно-статистического подхода к природе физического мироздания» [14]. Отметим, что «реляционная парадигма опирается на два типа отношений между событиями и материальными объектами: пространственно-временные и токовые. В этом подходе готовое пространство-время заменено системой отношений между событиями» [14]. В реляционной теории рассматривается идея об альтернативном объяснении гравитационного красного смещения [14, 15]. Согласно работе [14], следует вспомнить вопрос, который был задан Я. И. Френкелю: если принять концепцию дальнего действия, то где локализована энергия испущенных, но еще не поглощённых фотонов? «Сегодня уже можно ответить на этот вопрос. Поскольку в реляционном подходе излучение фотона означает задание фотонной мировой матрицы, означающей, что фотон как бы находится во всем мире в виде отношения между излучателем и возможными поглотителями, то естественно полагать, что то, что мы привыкли считать его энергией, сосредоточено в характеристиках всех возможных поглотителей. Но фотонов очень много, – много и объектов-поглотителей во Вселенной. Это означает, что относительно любого наблюдателя окружающие его объекты должны обладать некой дополнительной энергией (к энергии их peculiarных движений). Это соображение можно сопоставить с тем фактом, что в рамках общепринятой геометрической парадигмы наблюдаемый эффект космологического красного смещения интерпретируется через эффект Доплера, то есть трактуется как процесс разбегания галактик-расширения Вселенной. Если связать между собой эти два соображения в разных парадигмах, то возникает возможность взглянуть на космологическое красное смещение под иным углом зрения» [14]. Если во Вселенной было бы только одно тело, а все остальные тела отсутствовали, то понятие скорости не имело бы смысла. Скорость имеет смысл как скорость одного тела относительно другого. При этом всегда одно тело можно считать неподвижным, а другое движущимся, и наоборот. «В специальной теории относительности Эйнштейн показал, что понятия Метафизика, 2016, № 1 (19) 100 пространственной длины и временной длительности “относительны” и только пространственно-временной интервал абсолютен. На наш взгляд, смысл этой относительности хорошо выразил швейцарский физик-теоретик Яух» [1]. «Согласно Яуху, в теории относительности некоторые свойства окружающего мира, предполагавшиеся ранее атрибутами самих вещей, превратились в “отношения” между вещами. Так, длина предмета, ранее считавшаяся свойством самого предмета, оказалась “отношением” этого предмета к другому предмету, называемому системой отсчета» [1]. С относительностью скорости, пространства и времени ситуация понятна. А что можно сказать об ускорении? Согласно работе [1]: «...Эйнштейн ставил своей целью построить теорию, в которой не только скорость, но и ускорение дела-

ются относительными, так что ускорение теряет смысл, если во Вселенной будет только одно тело. И этой цели он достиг в построенной им теории гравитации как общей теории относительности, где общую относительность можно понимать как относительность не только скорости, но и ускорения». Таким образом, в физике происходит расширение «зоны относительности». На наш взгляд, сейчас с учетом различных парадигм в фундаментальной физике целесообразно рассматривать кроме систем отсчета еще и различные «парадигмальные системы восприятия мира» («парадигмальные системы мировоззрения» (ПСМ)). На наш взгляд, по отношению к ПСМ некоторые величины могут быть, по крайней мере, «локально относительны». Мы выскажем гипотезу, что расширение Вселенной в современную эпоху является «относительным» в разных парадигмах (в разных ПСМ) – в геометрической парадигме оно имеется, в реляционной парадигме оно отсутствует. Подчеркнем здесь важность слов «в современную эпоху», – «относительность расширения» понимается на ограниченном временном интервале. В триалистических парадигмах три базовые категории (пространство-время, частицы, поле) выступают в качестве отдельных элементов. Автор [16] эту ситуацию наглядно изобразил в виде «метафизического треугольника». Вершины этого треугольника описывают три базовые категории, а внутренняя часть символизирует физическую реальность – «сущность». «Триалистическая парадигма соответствует принципу полного редукционизма. В рамках этого принципа лежащее в основе мироздания единое первоначало расщепляется на отдельные части, применяемые в теории в качестве первичных элементов. В противоположном пределе монистической парадигмы используется принцип полного холизма, когда физическая реальность описывается в терминах самой сущности. Всё развитие теоретической физики исторически связано с постепенным переходом от триалистических парадигм к монистической парадигме, основанной на одной обобщенной категории» [16]. Мы являемся сторонниками эволюционной (развивающейся) Вселенной. На наш взгляд, Вселенная родилась из монистической Суперкатегории («метафизического прасгустка», в котором частицы, поля, пространство-время были слиты воедино). Разделение Суперкатегории на «вакуумоэфир»

Панов В.Ф., Внутских А.Ю. Вселенная в разных метафизических парадигмах 101 и пространство-время состоялось в результате некоторого первичного фазового перехода, что и дало начало эволюции Вселенной. Из «вакуумоэфира» произошло рождение частиц и полей. Существование гипотетической категории – «вакуумоэфира», на наш взгляд, подтверждают эксперименты по воздействию нашим генератором (созданным на основе электромагнитного излучателя) на расплавы металлов [17]. «Вакуумоэфир» – это более сложный физический объект, чем физический вакуум в квантовой теории поля. Вопрос, могут

ли в качестве Суперкатегории выступить «праспиноры», предложенные Д.Д. Иваненко и Г.А. Сарданашвили в [18], – требует специального рассмотрения. Таким образом, возможно, в современной Вселенной надо рассматривать четыре фундаментальные категории: пространство-время, «вакуумоэфир», частицы, поля. При этом, возможно, в рамках реляционной физики «вакуумоэфир» можно «исключить», заменив его «эффектами отношения частиц». Теперь, что касается взаимоотношения редукционизма и холизма. Мы думаем, что здесь в силу диалектической связи частей и целого нужно использовать обобщенный принцип дополнительности: ни одна физическая система не может быть описана только в рамках холизма или только в рамках редукционизма, только их совместное использование позволит познать глубинную сущность физического объекта. Да, «отношения» между частицами важны и фундаментальны, но ведь можно поставить вопрос: фундаментален ли кварк, не состоит ли он из «гипотетических преонов»? А этот вопрос ставится уже в рамках редукционистской парадигмы. Иными словами, холизм и редукционизм (иногда называемый также меризмом) являются неустранимыми «сквозными» тематическими структурами в смысле Дж. Холтона [19]. В каждую эпоху развития науки вопрос о соотношении частей и целого ставится по-новому, и каждый раз диалог «линии Платона» (холизм) и «линии Демокрита» (редукционизм-меризм) приносит свои новые плоды.

### *Литература*

1. ГрибА.А. Основные представления современной космологии. – М.: ФИЗМАТЛИТ. 2008.
2. Поройков С.Ю. Космос Платона как физико-математическая модель Вселенной // Метафизика. – 2013. – № 2 (8). – С. 147–161.
3. Платон. Диалоги. Книга вторая. – М.: Эксмо, 2008. – С. 474.
4. ГринБрайан. Скрытая реальность: Параллельные миры и глубинные законы космоса. – М.: УРСС: Книжный дом “ЛИБРОКОМ”, 2013. – С. 13.
5. ПановВ.Ф. Геометрофизика и эволюция Вселенной // Метафизика. – 2014. – № 3 (13). – С. 139–142.
6. Орлов В. В. Материя. Развитие. Человек. – Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1974
7. ЯнчЭ. Самоорганизующаяся вселенная // Общественные науки и современность. – 1999. – № 1. – С. 143–158. 8. ВиленкинаА. Мир многих миров: Физики в поисках параллельных вселенных. – М.: Аст-рель, 2011.

## § 21. ФИЗИКА И ПРОБЛЕМА НЕИСЧЕРПАЕМОСТИ ПРИРОДЫ

Идея неисчерпаемости природы противоположна как своей традиционной альтернативе – атомизму Демокрита, так и континуализму Эмпедокла, у которого природа делится до бесконечности и исчерпывается не последними частицами мироздания, а его последними качествами, «корнями всех вещей» – землей, водой, воздухом и огнем. Они не тождественны стихиям Фалеса, Анаксимена или Гераклита, поскольку не являются самодвижущимися телесными субстанциями. Тем не менее, атомизм и континуализм, при всем различии, близки в том, что их последние элементы природы лишены сложности и потому внутренне неизменны, не влияют друг на друга и не образуют естественных связей. Атомы Демокрита теоретически не способны даже на упругое столкновение – они лишь могут находиться рядом. Считать, что они и были обнаружены химией XIX в., значит путать термин и его смысл. Их не существует. Об этом свидетельствует весь опыт углубления физики XX в. в структуру материи [1].

Особенностью качества является то, что оно – как таковое – не имеет размера, и «на кончике иглы» может поместиться сколько угодно качеств. Это служит некоторым оправданием идеи Анаксагора, что последними являются не четыре корня Эмпедокла, а все качества всех вещей, и каждая из них «состоит» из всех качеств, отличаясь от других вещей их соотношением – их, так сказать, суперпозицией. Это можно считать бесчастичным, качественным прообразом бутстрапа и даже фридмонов А.М. Маркова [2].

Истинно элементарные частицы Стандартной модели – кварки и лептоны – вряд ли можно считать найденными, наконец, последними частицами природы, но они вполне могут оказаться последними – элементарными – объектами одной из форм материи, подобных ее химической и биологической формам в том, что каждая из них имеет свои элементарные объекты, элементарные отношения и образуемые ими элементарные системы имеют нижние границы.

Вероятно, физика – в силу неисчерпаемости объективной реальности – будет иметь дело с рядом еще неизвестных форм материи, которые можно условно называть субфизическими по сравнению с формой, которую описывает Стандартная модель. Для физики проблема элементарности будет неоднократно возникать по мере ее углубления в структуру природы, тогда как для химии и биологии, не открывающих новых форм материи, она состоит в уточнении их нижних и верхних границ, методология которого нужна физике для оценки открываемых ею новых уровней природы.

Самым общим основанием классификации материального многообразия мира выступает объективная сложность (богатство содержания), которая является единством всеобщего и особенного. Не существует лишенных внутренней



сложности разновидностей материи, и некоторые из них различаются сложностью как низшее (более простое) и высшее (более сложное). Такие различия имеют фрактальный характер – они присутствуют во всех фрагментах и уровнях материи, пронизывают ее и задают ее фундаментальную внутреннюю организацию.

Можно полагать, что самодостаточность (субстанциальность) объективной реальности как целого обязана отношениям ее двух самых общих, невозникающих типов – низшего и высшего, которые представлены изменяющимся множеством ее менее общих разновидностей – от основных форм материи (физической, химической, биологической, социальной) до их отдельных представителей. Все они связаны густой многомерной «паутиной» субстанциальных отношений низшего и высшего, через которую материя и действует как причина себя, *causa sui* [3]. Каждая разновидность объективной реальности не только находится в узле этой паутины, но и включает в себе какой-то ее фрагмент, который можно рассматривать как ее (разновидности) сущность – как то, что изнутри определяет ее свойства, возможности, поведение и т.п. Это свидетельствует о том, что классификация на основании сложности является не формальной, а отражает существенные отношения в многообразии природы.

Однако эта классификация сталкивается с проблемой оценки радикальности и глубины отличий между ее основными формами. Обычно эта проблема формулируется как вопрос, не является ли, например, химическая форма материи сложной разновидностью физической или живое – сложной разновидностью химической, или обе – разновидностями физической материи, тем более что она включена в них как, по меньшей мере, их уровень. Смысл проблемы отменяют вопросы, касающиеся их отдельных объектов. Очевидно, что последние – накануне перехода в живое – предбиологические надмолекулярные химические системы отличаются по сложности от первых организмов гораздо меньше, чем от простых соединений вроде метана или цианистого водорода. Значит, возможно, последнее различие более глубоко, чем первое, являющееся, однако, отличием живого от неживого? Очевидно также, что ближайшие предки человека отличались по сложности от первых людей гораздо меньше, чем от ланцетника. Значит, и это различие является более радикальным, чем отличия первых людей от их ближайших предков? Нужно решить, чем сравнительно малые отличия в сложности «первых» от «последних» могли бы принципиально отличаться от формально очень больших отличий по сложности между разными химическими соединениями или разными организмами, или между элементарными частицами и звездами. Речь идет, таким образом, о критериях отличия друг от друга основных форм материи, который позволял бы определять точное положение разделяющей их границы.

Если представить своеобразную «лестницу существ», включающую все известные нам – прошлые и существующие – объекты от лептонов и кварков до людей (сохраняя презумпцию существования основных форм материи, которые не являются разновидностями своих предшественниц), то небольшие отличия немногих объектов, находящихся на границах основных форм, должны как-то перекрывать различия между самыми простыми и самыми сложными объектами в пределах каждой из них. Ключи к природе этого перекрывания нужно искать в мировой паутине отношений низшего и высшего, которые имеют несколько видов.

В первом виде отношений низшее и высшее фигурируют как отдельные объекты или вещи, которые не совпадают в пространственном отношении и могут взаимодействовать, обмениваясь квантами полей, другими частицами, энергией, соответствующей этому информацией. Взаимодействия объединяют объекты разной сложности в некие целостности. Примером служит биоценоз, в котором разные по сложности организмы связаны трофическими и сопряженными с ними взаимодействиями. Или – биосфера, которая включает кроме биоценозов разной сложности косные составляющие, взаимодействующие как между собой, так и с организмами биоценозов, выполняющими геохимические функции. Такие отношения можно назвать горизонтальными, так как соответствующий им обмен идет на уровне существования его (обмена) предметов.

Следующий вид – отношения части и целого. Часть заведомо проще целого, которому она принадлежит, но их отношения уже не являются горизонтальными и исключают взаимодействие. Часть влияет на целое не непосредственно, а только воздействуя на его другие части. Целое тоже влияет на часть не прямо, а через действия на нее других частей. Часть и целое нигде не пересекаются в том отношении, что никогда не обмениваются никакими частицами, энергией, сигналами. Но если горизонтальные отношения низшего и высшего – частный случай отношений между вещами, которые необязательно имеют разную сложность, то отношения части и целого всегда являются отношениями низшего и высшего.

Третий вид этих отношений является главным испытанием для нашей презумпции. Это – отношения уровней одного и того же целого, абсолютно совпадающих с ним в пространственно-временном отношении, изоморфных ему и друг другу. Например, принято считать, что живое как целое имеет физический и химический уровни и включает совпадающие с ним физическое и химическое целые. А химическая форма материи имеет совпадающий с ней физический уровень. Отношения уровней есть отношения целое-целое, они тоже не являются взаимодействиями – обменом какими-то частицами, энергией, сигналами. Их можно назвать вертикальными отношениями.

Идея уровней хорошо согласуется с диалектикой редукционизма и интегратизма [4]. Но эта диалектика основана на том, что живое, например, не имеет содержания, которое было бы принципиально недоступно отражению химией, а в конечном счете и физикой, поскольку химическая материя тоже не имеет содержания, которое было бы принципиально недоступно физике [5]. Квантовая химия покончила с идеей несводимости понятийных конструкций химии к понятийным системам физики.

Если разделить живое на элементарные частицы и затем реконструировать его, используя понятия физики, получится разновидность физического целого, которое в идеале совпадет в пространственно-временном отношении с биологическим целым. Если разделить живое на атомы химических элементов и реконструировать его в понятиях химии, получится разновидность химического целого, которое в идеале же совпадет с биологическим целым. Живое состоит из элементарных частиц, из атомов и, условно говоря, из клеток. Но является ли то обстоятельство, что частицы проще атомов, а атомы проще клеток, достаточным основанием считать физический уровень живого низшим, химический уровень – так сказать, менее низшим, а высшим – само имеющее эти уровни живое? (Тем более что «при опускании “вниз” число элементов и связей... будет увеличиваться экспоненциально» [6].) Наверное, нет, и требуются сильные аргументы в пользу объективности такого поуровневого строения живого и подобного ему строения других основных форм материи. Иначе придется отказать уровням в онтологическом статусе и считать их только уровнями нашего углубления в природу этих форм, являющихся на самом деле разновидностями общей для всего физической материи.

Но если понятийные системы «высших» наук логически сводимы (хотя по понятным причинам никогда не сведены до конца) к понятийным системам «низших», то именно в результатах этого сведения следует искать информацию о глубине различий некоторых крупных ступеней нашей «лестницы существ», если иметь критерий радикального отличия «первых» от «последних», перекрывающего отличия, подобные отличию нашего животного предка от ланцетника или предбиологической системы – от метана.

Отношения уровней (если это не только уровни теоретического углубления) не являются ни отношениями отдельных объектов, ни отношениями частей и целого. Их можно представить как диалектическое тождество противоположностей в его буквальном смысле, немаскируемом разными наглядными примерами. Противоположности полагают и взаимопроникают друг в друга, буквально находятся друг в друге. Конечно, они абсолютно совпадают в пространстве и времени. Неживая природа, вплоть до предбиологических систем накануне их включения в живое, не является в этом смысле противоположно-

стью живого. Она существует без актуального полагания с его стороны. Противоположностью живого выступает только та разновидность химической материи, которая находится в нем и не существует самостоятельно. Со своей стороны эта разновидность полагает живое уже тем, что без ее субстрата оно тривиально лишается объектности.

Их взаимное отрицание можно выразить как на языке химического описания живого, так и на языке его биологического описания. Этому соответствует деление химического уровня на предмет и механизм отрицания со стороны живого. Такое деление радикально отличает первые организмы от химических систем накануне их включения в живое, а его отсутствие уравнивает двухатомную молекулу с этими системами. Деление биологического целого на предмет и механизм отрицания со стороны его химического уровня радикально отличает и уравнивает все организмы в их отличии от предбиологических химических систем накануне этого включения. Граница, разделяющая эти предметы и механизмы, является сквозной, но переход от химического уровня к биологическому меняет их местами – предмет отрицания на химическом уровне оказывается механизмом отрицания на биологическом уровне, и наоборот.

На химическом уровне предметом отрицания становится не «химическое вообще», а определенная разновидность химических систем. Она является результатом предшествующей химической эволюции, и ее определение – компетенция не биологии самой по себе, а химии. Химия же способна открыть и химический механизм отрицания, так как он существенно зависит от характера этого предмета. Поэтому химия, обнаружив где-то единство таких предмета и механизма, могла бы сама, без биологии, заметить, что столкнулась с системой, отличие которой от других химических систем более радикально, чем их отличия друг от друга, – что столкнулась с новой, сверххимической формой материи.

Из теории эволюционного катализа А.П. Руденко [7] следует, что предметом отрицания становится механизм пространственной редупликации (размножения) открытых белково-нуклеиновых каталитических систем, который выступает наиболее совершенным механизмом химического синтеза как способа существования химической формы материи [5]. Его диалектическое отрицание состоит в активном сдерживании роста численности и плотности населения таких систем, что позволяет им сохранять способность к пространственной редупликации в ограниченной по объему и ресурсам вещества среде. Механизмом этого отрицания являются особые взаимодействия организмов и клеток, которые тормозят их редупликацию и пролиферацию. Примечательно, что биологическая эволюция в известном смысле направлена против размножения как снижением репродуктивного потенциала на пути «от амёбы к человеку», так и ро-

стом разнообразия, совершенствованием сдерживающих редупликацию механизмов.

Логика диалектического отрицания основной формой материи включенного в нее наиболее развитого состояния предшествующей основной формы и соответствующий ей критерий различия основных форм материи дают, далее, нетривиальное подтверждение тому, что химическая форма материи тоже является ее основной формой, а не просто разновидностью физической материи.

Попытка найти отношения химического и его физического уровня, которые были бы аналогичны рассмотренным отношениям живого и химического, затруднена неопределенностью в понимании способа существования физической материи, но очевидна одна присущая ее эволюции закономерность. Она присуща цепи физических синтезов, ответственных за образование нуклонов из кварков, атомных ядер из нуклонов, атомов из ядер и электронов, простых молекул из атомов. Взаимодействие кварков в нуклоне является сверхсильным по отношению к сильному взаимодействию нуклонов в ядре, электромагнитное взаимодействие ядра и электронов в атоме гораздо слабее связи нуклонов в ядре, энергия ковалентной связи нескольких атомов ниже общей энергии связи ядра и электронов в каждом из них.

В этом ряду переходы к менее сильному взаимодействию не обращаемы: менее сильное взаимодействие не является фактором изменения предшествующего ему результата более сильного взаимодействия. Одни нуклоны не превращаются в другие под действием ядерных сил. Одни ядра не превращаются в другие из-за взаимодействия с электронами. Атомы одних элементов не становятся атомами других под влиянием сил ковалентной связи между ними. Необрачаемость энергетически более слабых взаимодействий на результаты предшествующих им более сильных, по-видимому, является тем эффектом, который диалектически отрицает химический механизм катализа [5].

Его отрицание состоит в том, что слабые неполновалентные связи, временно соединяющие катализатор с молекулами реагентов, понижают энергетический порог реакции и оказываются решающим фактором перераспределения сильных ковалентных связей между их атомами, то есть появления других молекул. В этом свете собственно химическими выглядят неполновалентные связи, непосредственно нарушающие «традицию» необрачаемости, а элементарным химическим актом кажется не соединение двух атомов в молекулу, а каталитический акт. Каталитическое ослабление полновалентных связей является их диалектическим отрицанием, поскольку наблюдаемое разнообразие химических соединений природы не могло бы появиться без катализа, только за счет малоспецифичной физической (подъем температуры, давления и т.п.) активации реагентов. В пользу такой трактовки собственно химических взаимо-

действий и связей говорит и то, что генеральной тенденцией химической эволюции является развитие каталитических систем, рост активности, разнообразия и специфичности катализаторов, ведущий к химической основе живого [7]. (Необращаемость касается двух из четырех физических взаимодействий – сильных и электромагнитных, по отношению к которым слабое и гравитационное взаимодействия малоинтенсивны, но подобны неполновалентным взаимодействиям в том, что способны изменять результаты гораздо более интенсивных взаимодействий. Слабое взаимодействие вызывает превращение нейтрона в протон, и наоборот, как бы поверх сильного взаимодействия их кварков, а гравитационный «синтез» атомов в звезду разрушает их электромагнитную структуру, вызывая при участии того же слабого взаимодействия термоядерный синтез.

Отношение полно и неполновалентных взаимодействий отличается от обращаемости неинтенсивных физических взаимодействий на продукты интенсивных взаимодействий тем, что является отношением в рамках одного и того же электромагнитного взаимодействия, и тем, что его участники энергетически на порядки ближе друг к другу, чем сильное и электромагнитное взаимодействия – к слабому и гравитационному. Эта их близость имеет, возможно, некую эволюционную связь со временем суперобъединения, когда в начале расширения Вселенной все четыре взаимодействия не различались по интенсивности. Падение температуры и их разделение породило необращаемость, которая характерна линии усложнения части физической материи от кварков до полновалентных соединений атомов, и сделало внешними для этой линии влияния на ее объекты слабых и гравитационных взаимодействий. Не является ли катализ своеобразным отрицанием отрицания исходного суперобъединения?

Идея, что основные формы материи диалектически отрицают друг друга, позволяет, на наш взгляд, по-новому подойти к возможным результатам дальнейшего углубления в структуру материи. Очевидно, что углубление дело физики, которая должна быть готова к открытию таких разновидностей материи, которые могли бы отличаться от известной сейчас физической материи в такой же степени, в какой живое отличается от неживого благодаря специфическим механизмам торможения пространственной редупликации – наиболее совершенного варианта химического синтеза. Или в такой же степени, в какой химический механизм катализа отличается от «необращаемых» физических синтезов.

В этом свете правомерен вопрос, отрицанием чего могут быть фундаментальные физические взаимодействия, начиная с суперобъединения и кончая теми, что обеспечили физическую цепочку необращаемых синтезов?

Важным достижением космологии явилась идея «инфляции», ставшая популярной в последние десятилетия. Она была попыткой решения парадоксов фридмановской космологии. Теория инфляционной Вселенной впервые была опубликована в 1981 г. А. Гутом, но ее идеи «носились в воздухе». Близкие идеи раньше А. Гута были высказаны советскими космологами Э.Б. Глинером и И.Г. Дымниковой, а за несколько лет до статьи А. Гута А.А. Старобинский построил модель, чрезвычайно похожую на инфляционную теорию [8].

Она предполагает, что в ранней Вселенной расширение шло по экспоненциальному закону (отсюда название «инфляция»). В ряде подходов предполагается, что на этой стадии еще не было ни материи в виде частиц темной материи и видимого вещества, ни реликтового излучения. Вместо этого во Вселенной присутствовало зависящее только от времени скалярное поле, названное инфлатонным. Инфлатонное поле описывается особым потенциалом, характеризующимся тем, что в течение некоторого времени он мало меняется и его роль эквивалентна космологической постоянной [9]. Согласно инфляционному сценарию Вселенная на самых ранних стадиях эволюции находилась в неустойчивом вакуумоподобном состоянии. Инфляционная эпоха развития Вселенной быстро кончается распадом нестабильного вакуума, при котором его потенциальная энергия выделяется в виде рождающихся частиц и их кинетической (тепловой) энергии. С окончанием эпохи инфляции рождается обычная физическая материя.

Инфлатонное скалярное вакуумоподобное поле является не только простейшей из известных разновидностью материи, но ее экзотическим – имеющим отрицательное давление – видом. За счет этого инфлатонное поле антигравитирует, порождая Большой взрыв (начало эволюции Вселенной) и приводя к раздуванию пространства – плацдарма для последующей эволюции материи [8].

Способ существования инфлатонного поля – антигравитирование, которое порождает раздувание пространства Вселенной. Антигравитацию эпохи первой инфляции позднее сменяет гравитация во фридмановскую эпоху эволюции Вселенной. Вселенная при этом расширяется с замедлением. Переход от инфлатонного поля к рожденным частицам материи есть такой же качественно важный переход, как переход от химической к биологической материи. Рождение частиц тормозит раздувание Вселенной (за счет гравитации материи), и происходит замедление расширения Вселенной. Рождение частиц приводит к доминированию тяготения в локальных областях пространства: на астрофизических масштабах гравитация приводит к образованию конденсированных физических объектов: звезд, галактик. На послеинфляционной стадии эволюции Вселенной частицы материи участвуют в сильном/слабом электромагнитном взаимодействиях, что способствует доминированию процессов синтеза для фи-

зической материи. Гравитация – это притяжение, а антигравитация – отталкивание. На фридмановской стадии эволюции материи доминирует притяжение, и оно является диалектическим – поскольку Вселенная продолжает расширяться – отрицанием антигравитации. Можно сказать, что фридмановская эпоха эволюции Вселенной, заполненной обычной физической материей, есть диалектическое отрицание предыдущего состояния – инфляционной Вселенной, заполненной инфлатонным полем – «дофизической» материей. Кавычки означают здесь, во-первых, научную принадлежность этого поля физике, а не какой-то другой науке и, во-вторых, возможность существования за ним ряда форм, тоже находящихся в подобных отношениях диалектического отрицания. Мы предлагаем критерий, пользуясь которым физика могла бы обнаруживать в многообразии явлений различия, имеющие ранг различий между основными формами материи.

На стадии первой инфляции из вакуумных квантовых флуктуаций скалярного поля рождаются возмущения плотности. Вакуумные квантовые флуктуации, которые обычно проявляются только в микроскопических масштабах, в экспоненциально расширяющейся Вселенной быстро увеличивают свою длину и амплитуду и становятся космологически значимыми. Поэтому можно сказать, что скопления галактик и сами галактики являются макроскопическими проявлениями квантовых флуктуаций [8]. Поэтому можно сказать, что инфлатонное поле является «управляющим полем» в плане образования крупномасштабной структуры Вселенной.

После распада нестабильного вакуума в конце первой стадии инфляции рождаются частицы материи, а также образуется «истинный вакуум», энергия которого, видимо, не равна нулю, но очень мала. Этот «истинный вакуум» в более поздний период эволюции Вселенной, вероятно, проявляет себя как темная энергия, что вновь приводит к ускоренному расширению Вселенной (второй стадии инфляции) [10]. Темной энергией называют неизвестную субстанцию, которая приводит к ускоренному космологическому расширению. В качестве простейшего кандидата на роль носителя темной энергии рассматривают легкое скалярное поле, амплитуда которого почти постоянна [11]. На наш взгляд, инфлатонные скалярные поля и в ранней Вселенной, и на современной стадии ускоренного расширения Вселенной являются кандидатами в «дофизическую» материю [12].

Можно сказать, что нестабильный вакуум инфлатонного поля выступает низшей формой объективной реальности, а обычная физическая материя – новой, высшей основной ее формой. Предметом диалектического отрицания с ее стороны является определенное состояние инфлатонного поля, когда его нестабильный вакуум достигает предела своего развития и начинает распадаться на



частицы обычной материи. Их рождение порождает гравитацию, которая ограничивает антигравитацию «дофизической» материи (инфлатонного поля). Гравитация отрицает эффект антигравитации «дофизической» материи. После фазы инфляции на уровне физической материи притяжение доминирует над отталкиванием в сильном/слабом электромагнитном взаимодействиях для конденсированного состояния материи. Можно сказать, что «развитая сущность» физической материи – конденсированное состояние – диалектически отрицает отталкивание (антигравитация)

Астрофизики и космологи, которые считают, что темная энергия и темная материя существуют, стараются выяснить их природу. Можно считать, что темная энергия – это вакуум и вакуумные конденсаты. Физический вакуум исследуют и в лабораторной физике. Многие считают, что вакуум – это основание физического строения мира. В то же время в реляционной физике вакуум не используется [13]. В настоящее время есть мнение, что темные компоненты Вселенной медленно проясняются [14]. Важные проблемы физической космологии могут быть решены, если кварки, лептоны и калибровочные бозоны – составные частицы. В составной модели находят объяснение темная материя, частично или вся состоящая из псевдоголдстоуновских бозонов фамилонного типа с массой  $10^5 - 10$  эВ [14]. Сейчас с учетом различных парадигм в фундаментальной физике целесообразно рассматривать кроме систем отсчета еще и различные «парадигмальные системы восприятия мира» («парадигмальные системы мировоззрения») [15]. Можно говорить в определенном смысле о «парадигмальной относительности». На наш взгляд, будущая монистическая теория будет субстанциально-реляционной с учетом «парадигмальной относительности – дополненности» [16]. При рассмотрении «субстанциальной системы восприятия мира» в этой теории можно рассматривать физический вакуум, а при использовании «реляционной системы мировоззрения» [13] вакуум можно «исключить», заменив его «эффектами отношения частиц». И, соответственно, при использовании «реляционного миропонимания» (на основе системы отношений между материальными объектами) в этой теории, возможно, удастся описать кварки и лептоны как составные частицы, что будет доказывать неисчерпаемость природы и служить поиску «дофизической материи».

## Литература

1. Коблов А.Н. Диалектико-материалистическая концепция развития и современная физика. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1987.
2. Марков М.А. О природе материи. – М.: Наука, 1976.
3. Барг О.А. Субстанциальное объяснение и системный подход // Новые идеи в философии. – Пермь: Перм. ун-т, 2002. – Вып. 11. – С. 3739.
4. Энгельгардт В.А. Интегратизм – путь от простого к сложному в познании явлений жизни // Философские проблемы биологии. – М.: Наука, 1973. – С. 734.
5. Барг О.А. Философские проблемы химии: конкретно-всеобщий подход. – Пермь: Перм. ун-т, 2006.
6. Лекавичус Э. О некоторых аналогиях между эволюцией экосистем и развитием экономики: от А. Смита и Ч. Дарвина до новейших дней // Эволюция: космическая, биологическая, социальная. – М.: Книжный дом «Либроком», 2009.
7. Руденко А.П. Самоорганизация и прогрессивная эволюция в природных процессах в аспекте концепции эволюционного катализа // Российский химический журнал (Ж. Рос. хим. о-ва им. Д.И. Менделеева), 1995. – Т. XXXIX. – Вып. 2. – С. 55-71.
8. Сажин М.В. Современная космология в популярном изложении. М.: Едиториал УРСС, 2002. 240 с.
9. Гриб АА. Основные представления современной космологии. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. 108 с.
10. Архангельская И.В., Розенталь И.Л., Вернон А.Д. Космология и физический вакуум. – М.: КомКнига, 2006.
11. Долгов А.Д. Космология: от Померанчука до наших дней // Успехи физических наук. 2014. Т. 184, №2. С. 211-221.
12. Панов В.Ф., Давлетова О.А. Проблема дофизической материи // Новые идеи в философии – Пермь: Перм. ун-т, 2016. – Вып. 3 (24). – С. 20-25.
13. Владимиров Ю.С. Метафизика и фундаментальная физика. Кн. 3: Реляционные основания искомой парадигмы. М.: ЛЕНАНД, 2018.
14. Бурдюжа В.В. Темные компоненты Вселенной медленно проясняются // ЖЭТФ. – 2017. – Т. 151. – ВЫП. 2. – С. 416–428.
15. Панов В.Ф., Внутских А.Ю. Вселенная в разных метафизических // Метафизика. – 2016. – № 1 (19). – С. 96-102.
16. Панов В.Ф., Кувшинова Е.В. В поисках монистической парадигмы // Метафизика. – 2018. – № 1 (27). – С. 93-98.
17. О.А. Барг, В.Ф. Панов. Физика и проблема неисчерпаемости природы. ж. Метафизика. Стр.36-46, №1(31), 2019 г.

## § 22. В ПОИСКАХ МОНИСТИЧЕСКОЙ ПАРАДИГМЫ

### *Введение*

Когда говорят об отражении одного объекта на другой, то в математике обычно понимается взаимоднозначное соответствие «элементов» одного объекта и «элементов» другого объекта. Когда в математике говорят об отображении одного объекта на другой, не предполагается «взаимоднозначность» соответствия: одному элементу одного объекта может соответствовать множество элементов другого объекта. Можно говорить об отражении объектов классической физике в нашем сознании: они воспринимаются нашими органами чувств. А вот электрон мы наглядно представить не можем, поэтому лучше говорить об «отображении электрона» на наше сознание.

Современная физика немислима использования сложного математического аппарата, применяемого для описания фундаментальных свойств пространства, времени и движения материи. Отметим, что монография Баксанского [1] посвящена исследованию взаимоотношения физики и математики, которое является ключевым для понимания проблемы адекватности отражения (или отображения) физикой явлений, свойств и законов материального мира. Природа – исходная предпосылка познания в целом, в том числе и математического. Именно окружающим миром обусловлены онтологические основания математического познания. Положительная роль математики в решении проблем физики заключается в соответствии математических результатов физическим экспериментам, а это обусловлено тем, что математические понятия и теории создаются на основе абстракции от объектов и явлений действительности. Классическая теория Ньютона описывает не только земные явления, но и движение астрономических объектов, однако она оказалась неприменимой для описания всей Вселенной. Таким образом, имеется предел отражения природы в рамках ньютоновской картины мира. На основе уравнений общей теории относительности Фридман построил модель расширяющейся Вселенной, которая была подтверждена астрономическими наблюдениями Хаббла. Таким образом, можно сказать, что природа и Вселенная отражаются в классических физических теориях.

Самым перспективным кандидатом на единую теорию сейчас является теория суперструн [2]. Суперструны позволяют представить любую частицу, наблюдаемую во Вселенной. Однако, неизвестно, существуют ли суперструны в природе? Возможно, суперструны – это подходящий математический аппарат, который позволяет отобразить известные свойства частиц в физической теории. И, может быть, в будущем будут найдены новые свойства частиц, которые не

описывает теория струн? А самих суперструн в природе может и не существовать. И тогда мы будем иметь в теории суперструн частичное отображение физической реальности. Для того, чтобы получить новые физические результаты нужно для новых физических идей и принципов подобрать адекватный математический аппарат.

Анализ показывает, что в фундаментальной теоретической физике XX века центральное место занимало рассмотрение природы и свойств трех физических (метафизических) категорий, лежащих в основании всех развивавшихся теорий и программ: пространства – времени, частиц и полей переносчиков взаимодействий. Единое физическое мироздание может быть представлено [3] в виде куба, построенного на трех осях, соответствующих метафизическим категориям триалистической парадигмы. Одна из вершин куба выбрана в качестве начала координатных осей, олицетворяющих три категории: по вертикали – категория пространства – времени, по горизонтали вправо – категория полей – переносчиков взаимодействий и вперед направлена ось, соответствующая категории частиц. Физические теории триалистической парадигмы, можно сказать, описывают мироздание через проекции на оси – ребра куба. Можно выделить три дуалистические метафизические парадигмы: теоретико – полевое миропонимание, геометрическое миропонимание и реляционное миропонимание [3]. Совместное рассмотрение физических теорий (программ) в рамках различных парадигм позволило сформулировать ряд ключевых метафизических принципов [3]. Особо выделим принцип дополнительности, согласно которому различные дуалистические метафизические парадигмы не противоречат, а дополняют друг друга. Наиболее полное представление о физической реальности можно получить лишь умея на неё смотреть с позиций всех трех дуалистических метафизических парадигм. На наш взгляд, следует расширить этот принцип до уровня субстанциально – реляционной относительности – дополнительности при описании физической реальности. Кроме того, мы не считаем, что построение единой теории – единственная стратегическая задача фундаментальной физики, а есть и другие стратегические задачи, решение которых определит её развитие.

### *Перспективы реляционной физики*

Реляционное миропонимание (реляционная метафизическая парадигма) опирается на реляционное понимание природы пространства – времени и на описание взаимодействий в рамках концепции дальнего действия. В рамках последовательного реляционного миропонимания следует опираться на две обобщенные категории: 1) на пространственно – временные отношения между

событиями, заменяющими первичные категории пространства – времени и частиц, и 2) на обобщенную категорию токовых отношений, заменяющую категорию полей переносчиков взаимодействий [4]. В этой парадигме пространство – время следует понимать как абстракцию от системы отношений между событиями (материальными объектами). Данный подход в полной мере не исследован, но, на наш взгляд, перспективен. Отметим, что реляционный подход получил достаточно вескую опору не только в идеологическом, но и в математическом плане, благодаря разработанной Кулаковым теории физических структур (теории систем отношений), претендующей на общефилософское звучание [4]. В реляционной физике также используется принцип Маха, под которым в широком смысле следует понимать идею об обусловленности локальных свойств частиц закономерностями и распределением всей материи мира, т.е. глобальными свойствами Вселенной.

Укажем сейчас основные, на наш взгляд, направления развития реляционной физики. Современная формулировка квантовой теории в принципиальном плане нуждается в использовании понятий классической физики: как классического пространственно – временного фона, так и понятия макроприбора. В этом отношении она отличается, например, от теории относительности, которая целиком опирается на свой собственный набор понятий и принципов. Формулировка квантовой механики на основе бинарных систем комплексных отношений исправляет этот недостаток, – квантовую теорию теперь можно развивать на основе своей собственной системы понятий, не нуждающихся в использовании классических представлений [5]. Таким образом, открывается возможность к решению основной задачи – вывода классических пространственно – временных представлений из более элементарных понятий и закономерностей, адекватно описывающих свойства микромира [5]. Квантовую теорию более естественно строить на базе бинарной геометрии.

Особый интерес представляет взгляд на природу гравитации со стороны реляционной парадигмы, где гравитационное взаимодействие выступает в виде своеобразного квадрата электромагнитных взаимодействий [4]. Гравитация оказывается вторичным видом взаимодействия. (Это согласуется с идеей Сахарова об индуцированной природе гравитации, предложенной на основе понятия вакуума). Если гравитация обусловлена электромагнитным взаимодействием, то важно выяснить, нельзя ли изменяя электромагнитное поле (при учете принципа Маха), – управлять гравитацией? Учитывая, что в реляционной физике пространственно – временные отношения между событиями заменяют первичные категории пространства – времени и частиц, важно выяснить, не может ли движущийся материальный объект, окруженный электромагнитным полем, «реляционно изменять» расстояния до других объектов?

Укажем наконец, что в рамках реляционной парадигмы уже найдено достаточно богатое обобщение унарных систем отношений в виде бинарных систем отношений, которое может выполнить роль бинарной предгеометрии, являющейся математическим аппаратом искомой триединой метафизической парадигмы [4].

### *Перспективы теоретико – полевого и геометрического миропониманий*

Создание квантовой теории сыграло важную роль в развитии физики и метафизики. Был вскрыт теоретико – полевой вариант дуалистической метафизической парадигмы и этот вариант доминировал в течение почти всего XX века. Геометрическое миропонимание означает специфическую трактовку многих привычных физических понятий на геометрическом языке.

Прежде всего, следует исследовать идею Буринского, что слабость гравитации – это иллюзия, скрывающая путь к объединению гравитации с физикой частиц [6]. Далее, в работе [7] представлены основы теории, которая усложняет понятие времени, связывая неоднородность времени с особым типом калибровочного поля. Эта теория вызвала критику в связи с её отношением к калибровочной теории гравитации. Тем не менее остается вопрос – можно ли построить калибровочную теорию времени? Интересно также разработать теорию индукцирования гравитации электромагнитным полем с учетом симметричной по времени электродинамики [8].

В современной квантовой космологии рассматривается рождение Вселенной из ничего. С этой стороны полезно развивать геометрофизику. Если считать, что Вселенная эволюционировала, то и о «кубе физического мироздания» можно говорить только после рождения Вселенной [9]. Мы являемся сторонниками эволюционной (развивающейся) Вселенной [10]. На наш взгляд, Вселенная родилась из монистической Суперкатегории («метафизического прасгустка», в котором частицы, поля, пространство – время были слиты воедино). Разделение Суперкатегории на «вакуумоэфир» и пространство – время состоялось в результате некоторого первичного фазового перехода, что и дало начало эволюции Вселенной [10]. Из «вакуумоэфира» произошло рождение частиц и полей. Существование гипотетической категории – «вакуумоэфира», на наш взгляд, подтверждают эксперименты по воздействию нашим генератором (созданным на основе электромагнитного излучателя) на расплавы металлов [11]. «Вакуумоэфир» – это более сложный физический объект, чем физический вакуум в квантовой теории поля. Вопрос, – могут ли в качестве Суперкатегории выступить «праспиноры», предложенные Иваненко и Сарданашвили в [12], требует специального рассмотрения. (Во всяком случае, на наш взгляд, целесо-

образно на основе некоторых новых систем отношений, обобщающих физические структуры Кулакова, предложить геометрию праспиноров, а также рассмотреть её применение для моделирования сверххранной Вселенной). Возможно, в рамках реляционной физики «вакуумоэфир» можно «исключить», заменив его «эффектами отношения частиц».

### *Гипотеза о дофизической реальности*

Философия выделяет несколько уровней материи: например, – физическую материю, химическую материю, биологическую материю. Отметим, что все фундаментальные физические теории строятся так, как будто физическое является изначальным и предельным уровнем организации материи, ниже (или – проще) которого ничего нет. Отметим, что уже достаточно давно пермским философом Орловым было высказано предположение о существовании субфизических форм материи и движения, а в нескольких работах уже обсуждалась проблема дофизической реальности [13]. Вполне возможно, что познание может обнаружить качественно новую дофизическую реальность, где будут нарушаться фундаментальные физические понятия. С этой стороны использование в фундаментальной физике только содержательных математических структур является существенно ограничительным моментом при наличии отказа от использования гипотезы о дофизической реальности. Отметим, что энергия – это свойство «высшего»: физической формы материи. Можно выдвинуть гипотезу, что энергия дофизической формы материи равняется нулю и такая материя не участвует ни в одном физическом взаимодействии [13]. Для описания элементов дофизической реальности следует использовать подходящие математические объекты. И через отношения этих элементов дофизической реальности, возможно, удастся построить монистическую парадигму, в рамках которой будут получены три физические (метафизические) категории: пространство – время, частицы и поля.

### *Литература*

1. Баксанский О.Е. Физика и математика: Анализ оснований взаимоотношения. Методология современного естествознания: Учебное пособие.- М.:Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2014.-188 с.
2. Грин Б. Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории: Пер. с англ. / Общ. ред. В.О. Малышенко.- М.:Едиториал УРСС, 2004.-288 с.

3. Владимиров Ю.С. Метафизика и фундаментальная физика. Кн.1: От древности до XX века. Изд.3-е, сущ.перераб. и доп.-М.: ЛЕНАНД. 2017.-216с.
4. Владимиров Ю.С. Метафизика и фундаментальная физика. Кн.2: Три дуалистические парадигмы XX века. Изд.3-е, сущ.перераб. и доп.-М.: ЛЕНАНД. 2017.-248с.
5. Владимиров Ю.С. Природа пространства и времени: Антология идей.-М.: ЛЕНАНД. 2015.-400с.
6. Burinskii A. NEW PATH TO UNIFICATION ON GRAVITI WITH PARTICLE PHYSICS // XVI Всероссийская гравитационная конференция «Международная конференция по гравитации, космологии и астрофизике» (RUSGRAV – 16), 24 – 30 июня 2017 года, Калининград: материалы конференции / под общ.ред.д-ра.физ.-мат. наук, проф. А.В.Юрова. – Калининград. 2017. –С.16-17.
7. Гутин В.В., Панов В.Ф. Локализация сдвигов времени // 14 – ая Российская гравитационная конференция – Международная научная конференция по гравитации, космологии и астрофизике. 4 – ая Ульяновская международная школа – семинар «Проблемы теоретической и наблюдательной космологии». Сборник тезисов докладов международной научной конференции / Под общей ред.проф.С.В.Червона.Ульяновск:УлГПУ, 2011.-С.72.
8. Рязанов Г.В. Путь к новым смыслам. М., 1993. –368с.
9. Панов В.Ф. Геометрофизика и эволюция Вселенной // Метафизика. – 2014. – №3(13). – С.139 – 142.
10. Панов В.Ф., Внутских А.Ю. Вселенная в разных метафизических парадигмах // Метафизика. – 2016. – №1(19). – С.96 – 102.
11. Панов В.Ф., Курапов С.А., Бояршинов А.Е. Структура и механические свойства металла после обработки расплава электромагнитным излучателем // Метафизика. – 2012. – №2(4). – С.126 – 139.
12. Иваненко Д.Д., Сарданашвили Г.А. Гравитация.-Киев:Наукова думка, 1985.
13. Панов В.Ф. Квантовая механика и проблема дофизической реальности // Василий Васильевич Налимов – математик и философ (к 100–летию со дня рождения): Международная научная конференция; Москва, МГУ имени М.В.Ломоносова, Музей Землеведения; 9 – 10 ноября 2010г.:Сборник трудов / Сост.:Дрогалина Ж.А., Панченко Л.А.-М.:МАКС Пресс, 2011. –С.335–339.
14. Панов В.Ф., Кувшинова Е.В. В поисках монистической парадигмы // Метафизика. –2018. – № 1 (27). – С. 93-98.



## § 23. «ДОФИЗИЧЕСКАЯ РЕАЛЬНОСТЬ» И РЕЛЯЦИОННАЯ ФИЗИКА

Как известно, в физике можно выделить три дуалистические метафизические парадигмы: теоретико-полевое миропонимание, геометрическое миропонимание и реляционное миропонимание [1]. Совместное рассмотрение физических теорий (программ) в рамках различных парадигм позволило сформулировать ряд ключевых метафизических принципов [1]. Особо выделим принцип дополнительности, согласно которому различные дуалистические метафизические парадигмы не противоречат, а дополняют друг друга.

Наиболее полное представление о физической реальности можно получить, лишь умея на нее смотреть с позиции всех трех дуалистических метафизических парадигм. На наш взгляд, следует расширить этот принцип до уровня субстанциально-реляционной «парадигмальной относительности-дополнительности» при описании физической реальности [2]. Заметим, что если считать, что Вселенная эволюционировала, то и о «кубе физического мироздания» можно говорить только после рождения Вселенной [3]. Мы являемся сторонниками эволюционной (развивающейся) Вселенной [4].

На наш взгляд, Вселенная родилась из монистической Суперкатегории («метафизического прасгустка», в котором частицы, поля, пространство-время были слиты воедино). Монистическую Суперкатегорию можно отнести к «дофизической реальности», которую мы обсуждали в [2]. Разделение Суперкатегории на «реальный вакуум» и пространство-время состоялось в результате некоторого первичного фазового перехода, что и дало начало эволюции Вселенной. Из «реального вакуума» произошло рождение частиц и полей. «Реальный вакуум» – более сложный физический объект, чем физический вакуум, введенный в квантовой теории поля.

Существование «реального вакуума», возможно, подтверждают эксперименты по воздействию нашим генератором (созданным на основе электромагнитного излучателя) на расплавы металлов [5]. Астрофизики и космологи, которые считают, что темная энергия и темная материя существуют, стараются выяснить их природу. Можно считать, что темная энергия – это вакуум и вакуумные конденсаты. Физический вакуум исследуют и в лабораторной физике. Многие считают, что вакуум – это основание физического строения мира. В то же время в реляционной физике вакуум не используется [6]. Сейчас, с учетом различных парадигм в фундаментальной физике, целесообразно рассматривать, кроме системотсчета, еще и различные «парадигмальные системы восприятия мира» (парадигмальные системы мировоззрения) [4].

На наш взгляд, будущая монистическая теория будет субстанциально-реляционной с учетом «парадигмальной относительности-дополнительности»

[2]. При рассмотрении «субстанциальной системы восприятия мира» в этой теории нужно рассматривать вакуум, а при использовании «реляционной системы мировоззрения» [6] вакуум «исключается» заменой его «эффектами отношения частиц». При использовании «реляционного миропонимания» производится отказ от априорно заданного пространственно-временного многообразия.

В реляционной парадигме пространство-время рассматривается как абстракция от совокупности отношений между событиями. Бинарная предгеометрия строится на основе теории бинарных систем комплексных отношений [6]. В физике долгое время доминирует понятие пространственно-временного континуума, хотя никто не сумел доказать его существование путем прямого наблюдения. Теория информации – как инструмент исследования привели автора [7] к мысли, что дискретная модель ближе к реальности, чем континуум. Поэтому в реляционной физике целесообразно рассматривать дискретные комплексные отношения и  $p$ -адические комплексные отношения. Особый интерес представляет взгляд на природу гравитации со стороны реляционной парадигмы, где гравитационное взаимодействие выступает в виде своеобразного квадрата электромагнитных взаимодействий [8]. Гравитация оказывается вторичным видом взаимодействия (это согласуется с идеей Сахарова об индуцированной природе гравитации, предложенной на основе понятия вакуума). Если гравитация обусловлена электромагнитным взаимодействием, то важно выяснить, нельзя ли, изменяя электромагнитное взаимодействие (при учете принципа Маха), управлять гравитацией? [2]

В рамках последовательного реляционного подхода в [6] делается следующий вывод: поскольку в реляционной парадигме нет самостоятельной категории пространства-времени, а вместо него выступает совокупность отношений между материальными объектами (зарядами), а кроме того, имеется «море» испущенного, но еще не поглощенного электромагнитного излучения, то возникают веские основания выдвинуть идею, что испущенное, но не поглощенное электромагнитное излучение участвует в формировании самой идеи пространственно-временных отношений. В [6] высказывается даже более сильное утверждение, что именно испущенное, но не поглощенное электромагнитное излучение, ответственно за формирование классического пространства-времени.

Учитывая, что в реляционной физике пространственно-временные отношения между событиями заменяют первичные категории пространства-времени и частиц, важно выяснить, не может ли движущийся материальный объект, испускающий электромагнитное излучение, «реляционно изменять» расстояния до других объектов [2]? Наконец можно поставить вопрос – если пространство-

время дискретно, то нельзя ли в таком пространстве «реляционно изменять» топологию? Рассмотрим особенности квантовой теории в реляционной парадигме с использованием работ [6; 9].

Квантовая механика в бинарной геометрофизике представляет, на наш взгляд, новую концепцию. Как отмечает А.Ю. Севальников [9], в отличие от стандартной квантовой механики в реляционном подходе существование априорного пространства-времени не предполагается. Концепция реляционной физики предлагает трактовку сущности вероятностного поведения микрочастиц в квантовой механике.

Принципиально новым моментом реляционного подхода является необходимость совместного рассмотрения структуры макроприбора и рассматриваемых относительно него других объектов [6; 9]. Квантовая механика – статистическая теория. Назовем совокупность элементов, над которой производится статистическая обработка, коллективом. При реляционно-статистическом подходе необходимо в качестве коллектива рассматривать совокупность вкладов от «моря» испущенного, но еще не поглощенного электромагнитного излучения. В данном случае значимыми для результата оказываются вклады от всех атомов макроприбора (окружающих макрообъектов).

В макроприборе недостаточно выделить, как в классическом теле отсчета, три (или четыре) точки в качестве эталонных элементов, а необходимо рассматривать отношения микрообъектов относительно всей системы атомов, составляющих макроприбор. Стандартная квантовая механика изучает микромир в его отношении к макромиру.

В реляционно-статистической теории отвергается данный подход и ставится задача вывода как классических пространственно-временных отношений, так и самого понятия макроприбора из понятий бинарной предгеометрии [6]. Укажем на особую перспективность исследования в [6] связи реляционно-статистического подхода с фейнмановской формулировкой квантовой механики, а также связи этого подхода с работами Г.В. Рязанова. Отметим, что некоторые мысли, изложенные в данной статье, уже указывались в работе [10].

### *Литература*

1. Владимиров Ю.С. Метафизика и фундаментальная физика. Кн. 1: От древности до XX века. Изд. 3-е, суц. перераб. и доп. М.: ЛЕНАНД, 2017.
2. Панов В.Ф. Кувшинова Е.В. В поисках монистической парадигмы // Метафизика. 2018. No 1 (27). С. 93–98.
3. Панов В.Ф. Геометрофизика и эволюция Вселенной // Метафизика. 2014. No 3 (13). С. 139–142.

4. Панов В.Ф., Внутских А.Ю. Вселенная в разных метафизических парадигмах // *Метафизика*. 2016. № 1 (19). С. 96–102.
5. Панов В.Ф., Курапов С.А., Бояршинов А.Е. Структура и механические свойства металла после обработки расплава электромагнитным излучателем // *Метафизика*. 2012. № 2 (4). С. 126–139.
6. Владимиров Ю.С. *Метафизика и фундаментальная физика. Кн. 3: Реляционные основания искомой парадигмы*. М.: ЛЕНАНД, 2018.
7. Хармут Х. *Применение методов теории информации в физике* / пер. с англ. М.: Мир, 1989.
8. Владимиров Ю.С. *Метафизика и фундаментальная физика. Кн. 2: Три дуалистические парадигмы XX века. Изд. 3-е, суц. перераб. и доп.* М.: ЛЕНАНД, 2017.
9. Севальников А.Ю. *Интерпретации квантовой механики: В поисках новой онтологии*. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009.
10. Панов В.Ф. «Дофизическая реальность» и реляционная физика // *Основания фундаментальной физики и математики: материалы III Российской конференции (ОФФМ – 2019)* / под ред. Ю.С. Владимирова, В.А. Панчелюги. М.: РУДН, 2019. С. 34–35

## § 24. КОСМОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ С ВРАЩЕНИЕМ И С ТЕМНОЙ ЭНЕРГИЕЙ

В нашей работе [1] построена космологическая модель с расширением и вращением с метрикой типа II по Бьянки. Модель описывает фридмановский этап эволюции Вселенной, с последующим переходом к ускоренному экспоненциальному расширению, наблюдаемому в современную эпоху. Источником гравитационного поля в нашей космологической модели являются: ультрарелятивистское вещество, пыль и сопутствующая анизотропная вращающаяся темная энергия. Обсуждается [1] возможность проявления космологического вращения в ходе астрофизических наблюдений. Метрика II типа по Бьянки рассматривается у нас в виде:

$$ds^2 = dt^2 - 2R(t)\sqrt{b}e^{(1)}dt - R^2(t)\left[A\left(e^{(1)}\right)^2 + \left(e^{(2)}\right)^2 + \left(e^{(3)}\right)^2\right],$$

где  $A, b - const, A > 0, b > 0, e^{(1)} = dx - zdy, e^{(2)} = dy, e^{(3)} = dz$ .

Решаются уравнения тяготения Эйнштейна.

В рамках общей теории относительности построена анизотропная космологическая модель [2] с расширением и вращением с метрикой типа VIII по Бьянки вида

$$ds^2 = \eta_{\alpha\beta}\theta^\alpha\theta^\beta, \quad \alpha, \beta = 0, 1, 2, 3,$$

где  $\eta_{\alpha\beta}$  – элементы диагональной лоренцевой матрицы,  $\theta^a$  – ортонормированные 1-формы, выражающиеся следующим образом:

$$\theta^0 = dt - Rv_A e^A, \quad \theta^A = RK_A e^A,$$

при этом  $v_A = \{0, 0, 1\}, K_A = \{a, a, b\}, A = 1, 2, 3$ . 1 – формы  $e^A$  представляют собой следующие выражения:

$$e^1 = chy \cos z dx - \sin z dy,$$

$$e^2 = chy \sin z dx + \cos z dy,$$

$$e^3 = shy dx + dz.$$

Источниками гравитации у нас являются три жидкости с соответствующими уравнениями состояния и скалярное поле.

В рамках общей теории относительности построена анизотропная космологическая модель [3] с расширением и вращением с метрикой типа IX по Бьянки вида

$$ds^2 = \eta_{\alpha\beta}\theta^\alpha\theta^\beta, \quad (\alpha, \beta = 0, 1, 2, 3)$$

Здесь  $\eta_{\alpha\beta} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $\theta^\alpha$  – ортонормированные 1-формы, выражающиеся

следующим образом:

$$\theta^0 = dt - R v_A e^A, \theta^1 = R K_1 e^1, \theta^2 = R K_2 e^2, \theta^3 = R K_3 e^3,$$

где  $R = R(t)$ , а  $K_A, v_A = \text{const}$ , причём  $K_A > 0$ , при  $A = 1, 2, 3$ .

1 – формы  $e^A$  имеют вид

$$e^1 = \cos y \cos z dx - \sin z dy,$$

$$e^2 = \cos y \sin z dx + \cos z dy,$$

$$e^3 = -\sin y dx + dz.$$

В статье используются уравнения тяготения Эйнштейна.

В качестве источников гравитации используются сопутствующая анизотропная жидкость, несопутствующая идеальная жидкость, несопутствующая идеальная пылевидная жидкость и идеальная ультрарелятивистская жидкость.

Опираясь на построенные нами космологические модели с вращением, в которых анизотропная жидкость описывает темную энергию в случае, когда хотя бы одно уравнение состояния для анизотропной жидкости описывает фантомную энергию, или вакуум, или квинтэссенцию, то анизотропная жидкость может рассматриваться как кандидат на дофизическую материю.

### *Литература*

1. Panov V.F., Kuvshinova E.V., Yanishevsky D.M., and Sandakova O.V. // Int. J. Geometric Methods Mod. Phys. -2018. -V. 15. -No. 1. -P. 1850016 (9 p.)
2. Panov V.F., O. V. Sandakova, D. M. Yanishevsky, M. R. Cheremnykh Model of Evolution of the Universe with the Bianchi Type VIII Metric // Russian Physics Journal. 2019. Vol. 61, No. 9, pp. 1629-1637.
3. Кувшинова Е.В., Сандакова О.В. Этап ранней инфляции эволюции Вселенной / Вестник Пермского университета. Серия: Математика, информатика, механика. 2019. № 4 (47). С. 30 – 33.

*Научное издание*

**Панов Вячеслав Федорович**  
**Кувшинова Елена Владимировна**

## **Дофизическая материя и космология с вращением**

Монография

Издается в авторской редакции  
Компьютерная верстка: *О. Н. Бастырева*

---

Объем данных 1,95 Мб  
Подписано к использованию 20.08.2021

---

Размещено в открытом доступе  
на сайте [www.psu.ru](http://www.psu.ru)  
в разделе НАУКА / Электронные публикации  
и в электронной мультимедийной библиотеке ELiS

Издательский центр  
Пермского государственного  
национального исследовательского университета  
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15