

# МЕТАФИЗИКА

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

2019, № 4 (34)

Основан в 2011 г.

Выходит 4 раза в год

*Журнал «Метафизика»* является периодическим рецензируемым научным изданием в области математики, физики, философских наук, входящим в *список журналов ВАК РФ*

*Цель журнала* – анализ оснований фундаментальной науки, философии и других разделов мировой культуры, научный обмен и сотрудничество между российскими и зарубежными учеными, публикация результатов научных исследований по широкому кругу актуальных проблем метафизики

*Материалы журнала размещаются* на платформе РИНЦ Российской научной электронной библиотеки

*Индекс журнала* в каталоге подписных изданий Агентства «Роспечать» – 80317

Издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

*Свидетельство о регистрации* ПИ № ФС77–45948 от 27.07.2011 г.

*Учредитель:* Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов» (117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6)

- **МЕТАФИЗИКА КАК ОСНОВАНИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ**
- **ФИЛОСОФСКИЕ АСПЕКТЫ ПОЗНАНИЯ**
- **РУССКИЙ КОСМИЗМ**
- **ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЪЕДИНЕНИЯ МИКРО- И МЕГАМИРА**

*Адрес редакционной коллегии:*  
Российский университет дружбы народов,  
ул. Миклухо-Маклая, 6,  
Москва, Россия, 117198  
Сайт: <http://lib.rudn.ru/37>

Подписано в печать 28.11.2019 г.  
Дата выхода в свет 31.12.2019 г.

Формат 70×108/16.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 12,25.  
Тираж 500 экз. Заказ 1866.  
Отпечатано  
в Издательско-полиграфическом комплексе РУДН  
115419, г. Москва,  
ул. Орджоникидзе, д. 3  
Цена свободная

# METAFIZIKA

SCIENTIFIC JOURNAL

(Metaphysics)

No. 4 (34), 2019

**Founder:**  
Peoples' Friendship University of Russia

Established in 2011  
Appears 4 times a year

## Editor-in-Chief:

*Yu.S. Vladimirov*, D.Sc. (Physics and Mathematics), Professor  
at the Faculty of Physics of Lomonosov Moscow State University,  
Professor at the Academic-research Institute of Gravitation and Cosmology  
of the Peoples' Friendship University of Russia,  
Academician of the Russian Academy of Natural Sciences

## Editorial Board:

*S.A. Vekshenov*, D.Sc. (Physics and Mathematics),  
Professor at the Russian Academy of Education

*P.P. Gaidenko*, D.Sc. (Philosophy), Professor at the Institute of Philosophy  
of the Russian Academy of Sciences,  
Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences

*A.P. Yefremov*, D.Sc. (Physics and Mathematics),  
Professor at the Peoples' Friendship University of Russia,  
Academician of the Russian Academy of Natural Sciences

*V.N. Katasonov*, D.Sc. (Philosophy), D.Sc. (Theology), Professor,  
Head of the Philosophy Department of Sts Cyril and Methodius'  
Church Post-Graduate and Doctoral School

*Archpriest Kirill Kopeikin*, Ph.D. (Physics and Mathematics),  
Candidate of Theology, Director of the Scientific-Theological Center  
of Interdisciplinary Studies at St. Petersburg State University,  
lecturer at the St. Petersburg Orthodox Theological Academy

*V.V. Mironov*, D.Sc. (Philosophy), Professor at the Department of Philosophy  
at Lomonosov Moscow State University,  
Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences

*V.I. Postovalova*, D.Sc. (Philology), Professor, Chief Research Associate  
of the Department of Theoretical and Applied Linguistics at the Institute  
of Linguistics of the Russian Academy of Sciences

*A.Yu. Sevalnikov*, D.Sc. (Philosophy), Professor at the Institute of Philosophy  
of the Russian Academy of Sciences, Professor at the Chair of Logic  
at Moscow State Linguistic University

*V.I. Yurtayev*, D.Sc. (History), Professor at the Peoples' Friendship University  
of Russia (Executive Secretary)

*S.V. Bolokhov*, Ph.D. (Physics and Mathematics), Associate Professor  
at the Peoples' Friendship University of Russia, Scientific Secretary  
of the Russian Gravitational Society (Secretary of the Editorial Board)

ISSN 2224-7580

DOI: 10.22363/2224-7580-2019-4

# МЕТАФИЗИКА НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

2019, № 4 (34)

**Учредитель:**  
Российский университет дружбы народов

Основан в 2011 г.  
Выходит 4 раза в год

## Главный редактор –

**Ю.С. Владимиров** – доктор физико-математических наук,  
профессор физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова,  
профессор Института гравитации и космологии  
Российского университета дружбы народов, академик РАЕН

## Редакционная коллегия:

**С.А. Векишев** – доктор физико-математических наук,  
профессор Российской академии образования

**П.П. Гайдено** – доктор философских наук,  
профессор Института философии РАН, член-корреспондент РАН

**А.П. Ефремов** – доктор физико-математических наук,  
профессор Российского университета дружбы народов, академик РАЕН

**В.Н. Катасонов** – доктор философских наук, доктор богословия, профессор,  
заведующий кафедрой философии Общецерковной аспирантуры и докторантуры  
имени Святых равноапостольных Кирилла и Мефодия

**Протоиерей Кирилл Конейкин** – кандидат физико-математических наук, кандидат  
богословия, директор Научно-богословского центра  
междисциплинарных исследований Санкт-Петербургского  
государственного университета,

преподаватель Санкт-Петербургской православной духовной академии

**В.В. Миронов** – доктор философских наук, профессор философского  
факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, член-корреспондент РАН

**В.И. Постовалова** – доктор филологических наук, профессор,  
главный научный сотрудник Отдела теоретического  
и прикладного языкознания Института языкознания РАН

**А.Ю. Севальников** – доктор философских наук,  
профессор Института философии РАН, профессор кафедры логики  
Московского государственного лингвистического университета

**В.И. Юртаев** – доктор исторических наук, профессор  
Российского университета дружбы народов (ответственный секретарь)

**С.В. Болотов** – кандидат физико-математических наук,  
доцент Российского университета дружбы народов,  
ученый секретарь Российского гравитационного общества  
(секретарь редакционной коллегии)

ISSN 2224-7580

DOI: 10.22363/2224-7580-2019-4

## CONTENTS

<b>EDITORIAL NOTE</b> .....	6
<b>METAPHYSICS AS THE BASIS OF FUNDAMENTAL PHYSICS</b>	
<i>Vekshenov S.A., Vladimirov Yu.S., Efremov A.P., Sevalnikov A.Yu.</i> Current State and Development Trends of the Fundamental Theoretical Physics (Substantiation of the Idea of Creating a Scientific School on the Bases of Fundamental Physics and Mathematics).....	7
<i>Vladimirov Yu.S.</i> Prerequisites for the Establishment of the Scientific School “Foundations of Fundamental Physics and Mathematics” in Russia.....	12
<i>Vekshenov S.A.</i> From Set Theory to the Theory of Duality.....	35
<b>PHILOSOPHICAL ASPECTS OF COGNITION</b>	
<i>Gnedash G.N., Ivanov D.A.</i> Sense and Ideals of Scientific Search.....	44
<i>Metlov V.I.</i> What is Pass by the Name of Dialectics (Dialectics and Modern Scientific Cognition).....	53
<i>Nurullin R.A.</i> Matrix Interpretation of Not-Existence as the Metaphysical Basis of Existence.....	62
<b>RUSSIAN COSMISM</b>	
<i>Bao Shaoyun.</i> Ontological Aspects of Russian Cosmism in Modern Western Philosophy.....	75
<i>Sokolov V.G.</i> Philosophy of Living Ethics in the Context of Innovative Processes in Science.....	81
<i>Abdrafikov R.R.</i> The Principle of Perception / Reproduction as the Base for the Global Matter Process Evolution.....	94
<b>PHILOSOPHICAL PROBLEMS OF COMBINING MICRO- AND MEGALAWS</b>	
<i>Antipenko L.G.</i> On a New Theory of the Universe in the Light of the Concept of Particle-Vortex Duality (Philosophical-Conceptual Analysis).....	108
<i>Erekaev V.D.</i> On Unification of the Fundamental Physical Interactions and Its Cosmological Consequences.....	125
<b>OUR AUTHORS</b> .....	135

© Metafizika. Authors. Editorial Board.  
Editor-in-Chief Yu.S. Vladimirov, 2019  
© Peoples' Friendship University of Russia, 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ОТ РЕДАКЦИИ</b> .....	6	
<b>МЕТАФИЗИКА КАК ОСНОВАНИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ</b>		
<i>Векшенов С.А., Владимиров Ю.С., Ефремов А.П., Севальников А.Ю.</i>		
Состояние и перспективы развития фундаментальной теоретической физики (обоснование идеи создания научной школы по основаниям фундаментальной физики и математики).....		7
<i>Владимиров Ю.С.</i> Предпосылки создания в России научной школы «Основания фундаментальной физики и математики».....		12
<i>Векшенов С.А.</i> От теории множеств к теории двойственности.....		35
<b>ФИЛОСОФСКИЕ АСПЕКТЫ ПОЗНАНИЯ</b>		
<i>Гнедаш Г.Н., Иванов Д.А.</i> Смысл и идеалы научного поиска.....		44
<i>Метлов В.И.</i> Что называется диалектикой (диалектика и современное научное познание).....		53
<i>Нуруллин Р.А.</i> Матричная трактовка небытия как метафизическое основание бытия.....		62
<b>РУССКИЙ КОСМИЗМ</b>		
<i>Бао Шаоюн.</i> Онтологические аспекты русского космизма в современной западной философии.....		75
<i>Соколов В.Г.</i> Философия Живой Этики в контексте инновационных процессов в науке.....		81
<i>Абдрафиков Р.Р.</i> Принцип восприятия/воспроизводства как фундамент эволюции Единого Материального Процесса.....		94
<b>ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЪЕДИНЕНИЯ МИКРО- И МЕГАМИРА</b>		
<i>Антипенко Л.Г.</i> О новой теории Вселенной в свете концепции корпускулярно-вихревых дуальностей (философско-понятийный анализ).....		108
<i>Эрекаев В.Д.</i> Об интерпретации объединения фундаментальных физических взаимодействий и их космологических следствий.....		125
<b>НАШИ АВТОРЫ</b> .....	135	

© Коллектив авторов, редколлегия журнала «Метафизика»,  
отв. ред. Ю.С. Владимиров, 2019  
© Российский университет дружбы народов, 2019

---

---

## ОТ РЕДАКЦИИ

---

---

В разделах данного выпуска журнала «Метафизика» рассмотрены четыре принципиально важных вопроса. Особого внимания заслуживает первый раздел «Метафизика как основание фундаментальной физики», в котором обсуждается идея о настоятельной необходимости формирования научной школы «Основания фундаментальной физики и математики». Эта идея высказана рядом членов редколлегии нашего журнала и была подробно обоснована на заседаниях семинара «Метафизика», регулярно работающего на физическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова.

Необходимость формирования такой школы диктуется, во-первых, тем, что за прошедшее столетие со времени создания общей теории относительности и квантовой теории их принципы достаточно выработаны и к настоящему времени накоплено достаточное количество новых результатов и научных идей для очередного существенного пересмотра представлений о физической картине мира.

Во-вторых, следует констатировать, что в последнее время основное внимание научной общественности уделяется развитию прикладных проблем науки, а проблемы фундаментальной физики оказываются на втором плане. Нельзя забывать, что от успехов в области фундаментальной теоретической физики зависит будущее состояние не только науки, но и всей мировой экономики. Редакция журнала с удовлетворением отмечает поддержку идеи создания данной научной школы (научного сообщества на общественных началах) со стороны Российской академии естественных наук (РАЕН).

Второй раздел данного выпуска журнала посвящен обсуждению философских аспектов познания. В статьях этого раздела освещен ряд важных вопросов процессов познания: смысл и идеалы научного поиска, роль диалектики в процессе познания и некоторые другие.

В третьем разделе «Русский космизм» содержатся статьи, в которых обращается внимание на идеи, ранее высказанные основателями и сторонниками русского космизма, предлагается развитие этих идей.

Наконец, в четвертом разделе «Философские проблемы объединения микро- и мегамира» содержатся статьи, в которых обсуждаются вопросы объединения закономерностей физики микромира и мегамира. Эти вопросы в последнее время приобрели особую актуальность, особенно в рамках реляционного подхода к основаниям физического мироздания.

# МЕТАФИЗИКА КАК ОСНОВАНИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ

DOI: 10.22363/2224-7580-2019-4-7-11

## СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ (ОБОСНОВАНИЕ ИДЕИ СОЗДАНИЯ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ ПО ОСНОВАНИЯМ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ)

С.А. Векшенов<sup>1</sup>, Ю.С. Владимиров<sup>2,3</sup>, А.П. Ефремов<sup>3</sup>, А.Ю. Севальников<sup>4</sup>

<sup>1</sup> *Российская академия образования*

<sup>2</sup> *Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова*

<sup>3</sup> *Институт гравитации и космологии РУДН*

<sup>4</sup> *Институт философии РАН*

В современной теоретической физике следует различать три составляющие: собственно теоретическую физику, прикладную теоретическую физику и фундаментальную теоретическую физику. В собственной теоретической физике развиваются следствия уже открытых закономерностей (принципов и уравнений). В прикладной теоретической физике обсуждаются применения уже открытых закономерностей к конкретным явлениям и установкам. Предмет фундаментальной теоретической физики составляют анализ, обоснования и возможные обобщения (изменения) используемых в физике понятий и закономерностей.

Следует иметь в виду, что в течение всего XX века развитие теоретической физики опиралось главным образом на открытия, сделанные в первой трети века, то есть на принципы теории относительности (специальной и общей) и квантовой теории. Можно утверждать, что к настоящему времени эти принципы в значительной степени выработаны и сложились условия для нового решительного изменения оснований физики, что входит в компетенцию фундаментальной теоретической физики.

Отметим, что к настоящему времени накоплен достаточный объем идей и экспериментальных данных для решительного шага в этой области знаний. Правда, сейчас далеко не все физики-теоретики осознают сложив-

шуюся обстановку. Многие полагают, что теоретическая физика развивается по единому магистральному направлению. Однако это не так. В современной фундаментальной теоретической физике явно проявились три направления развития (три взгляда на физическое мироздание), которые естественно назвать тремя метафизическими парадигмами. Таковыми являются: 1) теоретико-полевая парадигма (ныне доминирующая), в основу которой положены принципы и понятия теории поля (главным образом квантовой теории), 2) геометрическая парадигма, опирающаяся на закономерности общей теории относительности и ее обобщений, и 3) реляционная парадигма, принципы которой были заложены в трудах Г. Лейбница и Э. Маха.

Наличие этих трех парадигм тесно связано с трактовкой трех слагаемых во втором законе Ньютона ( $m a = F$ ), которые являются проявлениями (свойствами) трех ключевых физических категорий: пространства-времени (ускорение  $a$ ), тел или частиц, помещенных в пространство-время (масса  $m$ ) и полей переносчиков взаимодействий между частицами (сила  $F$ ). Состоявшаяся в начале XX века революция в физике фактически была связана с двумя видами сокращений числа ключевых физических категорий с трех до двух.

Так, создание общей теории относительности (ОТО Эйнштейна) было первым шагом в развитии геометрической парадигмы, основанной на исключении самостоятельного характера категории поля. Гравитационное поле стало трактоваться как свойство искривленного пространства-времени (через метрику). В 5-мерном ее обобщении (в теории Калуцы) аналогичным образом описывался электромагнетизм. Категория частиц (тел) осталась неизменной. Ее свойства описываются тензором энергии-импульса в правой части уравнений Эйнштейна.

В квантовой теории поля две прежние физические категории – частиц и полей переносчиков взаимодействий – были объединены в новую обобщенную категорию поля амплитуды вероятности на фоне сохраненной категории пространства-времени.

Однако в XX веке оказалась на обочине третья парадигма – реляционная, в которой исключается самостоятельный (первичный) характер категории пространства-времени. Оно объявляется абстракцией от отношений между телами (частицами) и событиями с их участием. Ярким проявлением этой идеи явилась дискуссия Г. Лейбница с Кларком, сторонником взглядов Ньютона. На вопрос Лейбница: пространство останется, если из него удалить все тела, Кларк отвечал, что останется, тогда как Лейбниц считал, что оно потеряет смысл, так как по своей сути представляет собой совокупность отношений между телами. Эти взгляды затем отстаивались Э. Махом. В нашей стране активным сторонником реляционных идей был Я.И. Френкель.

Следует отметить, что в XX веке идеи реляционной парадигмы несколько раз оказались существенными. Известно, что Эйнштейн руководствовался ими при создании общей теории относительности. Затем они послужили Р. Фейнману при развитии новой формулировки квантовой меха-

ники. Однако под напором успехов в квантовой теории поля как Эйнштейну, так и Фейнману пришлось отступить. Аналогичная ситуация сложилась и во взглядах Френкеля. И только к настоящему времени стали все чаще высказываться мысли о необходимости развития реляционных идей.

Окидывая взглядом развитие теоретической физики в XX веке, можно составить представление о том, сколь много усилий было затрачено на тщетные попытки решения ряда принципиально важных проблем, основываясь лишь на принципах теоретико-полевой и геометрической парадигм. Среди них следует назвать такие проблемы, как устранение расходимостей из квантовой теории поля, объединение принципов квантовой теории поля и общей теории относительности (проблема квантования гравитации), объединение физических взаимодействий. К ним следует добавить ряд проблем астрофизики и космологии. Попытки их решения на базе общей теории относительности привели к разработке ряда гипотетических изобретений в виде темной энергии, темной материи, кротовых нор и прочих темных сущностей.

Все это свидетельствует о том, что на сложившиеся проблемы физики и вообще на основы физического мироздания нужно смотреть шире. Как нам представляется, в настоящий момент только умение смотреть на мир с позиций всех трех названных выше парадигм позволяет составить наиболее полное представление о физической реальности и избежать попыток решения надуманных проблем.

Для построения грядущего нового миропонимания особое значение имеет развитие реляционного подхода к основам физического мироздания, долгое время остававшегося вне должного внимания со стороны мирового физического сообщества. Долгое время для развития идей реляционной парадигмы не хватало должного математического аппарата, позволявшего облечь реляционные идеи в достаточно строгую форму. К настоящему времени такой аппарат уже создан в нашей стране. Его начало было заложено в трудах Ю.И. Кулакова и его научной группы в Новосибирске. Это направление исследований было поддержано академиком И.Е. Таммом. Затем этот аппарат был обобщен и в виде теорий унарных и бинарных систем комплексных отношений применен для описания физики микромира в МГУ.

Главное достоинство этого подхода состоит в отказе от априорного задания классического пространства-времени. Предлагается строить физику на базе независимой системы понятий и принципов. Анализ показал, что на основе этого аппарата удастся существенно продвинуться в решении ряда принципиально важных проблем. Среди них следует назвать обоснование спинорной структуры элементарных частиц (без привлечения готового пространства-времени), обоснование размерности классического пространства-времени, его сигнатуры и квадратичного мероопределения, новый взгляд на природу гравитации, новый подход к интерпретации квантовых закономерностей, а также новый взгляд на ряд проблем космологии и релятивистской астрофизики. Отметим, что ряд названных результатов оказался созвучным

идеям, ранее высказывавшимся физиками и математиками прошлого: Э. Махом, Я.И. Френкелем, Л.И. Мандельштамом, Д. Ван Данцигом, Е. Циммерманом, Р. Пенроузом, П.К. Рашевским и другими видными мыслителями.

В отечественном научном сообществе набирает силу осознание важности обсуждения и сопоставления идей различных физических парадигм и анализа вытекающих из них следствий. Это осуществляется на нескольких научных семинарах на физическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова, в Российском университете дружбы народов, Институте философии РАН и ряде других мест. Отметим, что регулярно работающий (по четвергам) на физическом факультете МГУ научный семинар «Геометрия и физика» продолжает вековые традиции обсуждения оснований фундаментальной физики, заложенные на семинарах П. Эренфеста, Я.И. Френкеля и Д.Д. Иваненко. Для обсуждения выдвигаемых идей и состоявшихся дискуссий создан специальный научный журнал «Метафизика». Кроме того, материалы по этой проблематике публикуются в журналах «Пространство, время и фундаментальные взаимодействия», а также в журнале “Gravitation and Cosmology”, органе Российского гравитационного общества. В последнее время (в 2017 и 2018 годах) по данной проблематике в нашей стране (на базе РУДН) были проведены две российские конференции по основаниям фундаментальной физики и математики. В конце этого года подготавливается проведение третьей такой конференции.

Следует подчеркнуть, что схожие процессы происходят и в современной математике, где также отчетливо можно проследить тенденцию смены парадигм.

Доминирующая на сегодняшний день теоретико-множественная парадигма видит мир как универсум разнообразий одной сущности – множества. Этот, казалось бы, естественный взгляд, однако, очень быстро приводит к принципиальным коллизиям типа парадокса Рассела, континуум-проблеме, а также многочисленным проблемам современной физики, которые, в действительности, имеют более глубокую природу. Внимательный анализ ситуации говорит о том, что источником большинства этих коллизий является «склейка» двойственности, изначально присущей нашей интуиции. В данном случае это «количество» и «порядок» (пространство и время). В результате этой склейки доминирующей становится количественная (пространственная) составляющая. Она же становится основой разнообразных формализмов, с которыми математика подступает к осмыслению реальности в самом широком ее понимании. Эти формализмы «продвигают» свойственные теории множеств взгляды и коллизии в самые тонкие и абстрактные инструменты познания. В результате структуры реальности приобретают отчетливый количественный, пространственный оттенок. Даже само время в этой трактовке становится формой пространства. В этом количественном мире трансформируются, становятся невидимыми, исчезают целые концепции, основанные на интуиции времени. Масштаб потерь оценить сложно,

но, вероятно, часть изгнанных из математики теорий возникают в образе физических теорий. Является ли, например, квантование действия чистым феноменом реальности или его можно вывести из каких-то абстрактных положений? Ясно, что эти положения не следует искать в рамках теоретико-множественного мира. Но, может быть, они существуют в иной парадигме?

Все изложенное свидетельствует о том, что созрело время для создания специальной общественной структуры типа «научной школы по основаниям фундаментальной физики и математики». В настоящий момент ведется подготовка формирования такой школы. Ее организаторы надеются на содействие в этом деле со стороны Российской академии естественных наук и других уже ранее созданных научных организаций.

**CURRENT STATE AND DEVELOPMENT TRENDS  
OF THE FUNDAMENTAL THEORETICAL PHYSICS  
(SUBSTANTIATION OF THE IDEA OF CREATING  
A SCIENTIFIC SCHOOL ON THE BASES  
OF FUNDAMENTAL PHYSICS AND MATHEMATICS)**

**S.A. Vekshenov<sup>1</sup>, Yu.S. Vladimirov<sup>2,3</sup>, A.P. Efremov<sup>3</sup>, A.Yu. Sevalnikov<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> *Russian Academy of Education*

<sup>2</sup> *Lomonosov Moscow State University*

<sup>3</sup> *Institute of Gravity and Cosmology, RUDN University*

<sup>4</sup> *RAS Institute of Philosophy*

## ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ В РОССИИ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ «ОСНОВАНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ»

Ю.С. Владимиров

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Институт гравитации и космологии РУДН*

Статья посвящена обоснованию необходимости создания научной школы по основам фундаментальной физики и математики. Во-первых, в ней показано развитие идей и гипотез, касающихся оснований фундаментальной физики, на протяжении более века в рамках трех преемственно связанных научных школ: П. Эренфеста, Я.И. Френкеля и Д.Д. Иваненко. Во-вторых, в статье продемонстрировано, что к настоящему времени уже накоплено достаточное количество научных результатов, математических методов и идей, необходимых для существенного пересмотра сложившихся представлений о физической реальности.

**Ключевые слова:** Три физические парадигмы (теоретико-полевая, геометрическая и реляционная), принципы мега-обусловленности (принцип Маха) и микро-обусловленности классического мира.

### 1. Введение

К настоящему времени накоплен обширный материал о свойствах физического мироздания, создан и освоен достаточно мощный арсенал математических методов его исследования, а также сформировалось настойчивое желание выйти на создание новой глобальной теории, объединяющей весь комплекс физических представлений или, как это именуют некоторые авторы, на построение «теории всего». Все это свидетельствует о том, что в настоящий момент мы стоим на пороге очередного существенного изменения представлений о физической реальности, видимо, сравнимого с происшедшим в первой трети XX века. А самое важное заключается в том, что за прошедшее время рядом выдающихся физиков и математиков было высказано достаточное число плодотворных идей об основаниях фундаментальной физики, позволяющих непосредственно приступить к решению поставленной проблемы.

От прогресса физики в данном направлении ожидается решение ряда важных проблем современной физики, в частности объединение всех видов физических взаимодействий, совмещение принципов квантовой теории и общей теории относительности, устранение расходимостей, получение более глубоких представлений о природе пространства-времени и многое другое.

Исследования оснований фундаментальной физики и математики включают в себя анализ, поиск теоретического обоснования и возможных изменений (особенно уже назревших) принципов и представлений об устройстве физического мироздания. Можно привести много высказываний по данной проблеме как российских, так и западных известных мыслителей прошлого (см., например [1]). Однако в данной статье обратим внимание на истоки формирования отечественной научной школы по основаниям фундаментальной физики и математики. Интерес в России к этим проблемам проявлялся издавна. Можно привести ряд высказываний на эту тему М.В. Ломоносова (1711–1765), Н.И. Лобачевского (1792–1856) и других мыслителей. Однако развитие этого направления исследований в нашей стране именно в современном понимании фундаментальной теоретической физики естественно датировать с организации Паулем Эренфестом в Петербурге (еще до Первой мировой войны) семинара по теоретической физике, на котором обсуждались формировавшиеся тогда новые представления о физической реальности: развитие принципов теории относительности, подходы к квантовой механике, а также еще более глобальные проблемы, например, такие как теоретическое обоснование размерности пространства-времени, вопросы о природе классического пространства-времени и некоторые другие.

В данной статье предпринят анализ современных оснований фундаментальной теоретической физики, из которого следует, что в настоящее время идет развитие физики в рамках трех основных дуалистических парадигм [2]: теоретико-полевой, геометрической и реляционной. Остро встал вопрос о том, как они соотносятся друг с другом и какая из них является наиболее перспективной. В статье приводятся доводы в пользу обращения особого внимания на развитие исследований в рамках реляционной парадигмы, оказавшейся в XX веке на обочине магистральных направлений развития физики.

### ***1.1. Более чем вековая традиция исследований оснований современной фундаментальной физики***

Известно, что П.С. Эренфест (1880–1933), учась в Венском университете, слушал лекции Людвиг Больцмана, Эрнста Маха, Феликса Клейна, Давида Гильберта и других известных физиков и математиков. Большое влияние на Эренфеста оказало общение с Г. Лоренцем, а затем тесные дружеские общения с А. Эйнштейном, Н. Бором, М. Борном и другими творцами физики XX века. Ю.Б. Румер в своих воспоминаниях о его роли в развитии фундаментальной физики в России писал: «Эренфест в те годы бурно развивающейся физики играл примерно ту же роль, какую в русской литературе играл Белинский. Он был величайшим критиком физической теории. Если Эренфест чем-либо заинтересовался и ставил свой штамп, то это читалось. Если Эренфест не интересовался, то говорилось: “Ну, Эренфест сказал, что это не стоит читать”. И это было железно. И вот Эренфест, который

одинаково живо воспринимал и новую рождающуюся квантовую физику и заканчивающуюся, умирающую классическую физику, мог совершенно свободно говорить и с Бором, и с Борном, и со Шредингером, и с Дираком, и с Эйнштейном на их собственном языке. Но зато он сам мало сделал, имея такой талант. Он творчески не был одарен, но критической мыслью был одарен необычайно» [3]. Постоянными участниками его семинара были А.Ф. Иоффе, Д.С. Рождественский, В.Ф. Миткевич, Ю.А. Крутков, В.Р. Бурсиан, А.А. Фридман, С.Н. Бернштейн и многие другие российские физики и математики.

О развитии фундаментальной теоретической физики в России после революции писалось в нашей книге [4]. Особо следует выделить деятельность семинара Я.И. Френкеля (1894–1952) в 1920–1930-х годах, перенявшего традиции семинара Эренфеста. Он сыграл чрезвычайно важную роль в развитии отечественной фундаментальной теоретической физики. Известно, что он одним из первых, с весны 1922 года, начал читать курс лекций по общей теории относительности в Политехническом институте Петрограда. В своих трудах он развивал идеи теории относительности, а также тогда еще только формировавшейся квантовой механики.

Важное место в деятельности Френкеля занимала критика укоренившихся догм в физике. Так, в своей статье «Мистика мирового эфира» он писал: «Мистицизм, то есть вера в сверхъестественное, наименее уместен, казалось бы, в естественных науках. В действительности, однако, не только биология, но и физика не вполне свободны от мистических элементов. В области физических наук очагом, или средоточием, мистицизма является, по нашему мнению, понятие мирового эфира. Это понятие до сих пор многими учеными рассматривается как основание физического строения мира. В этом смысле роль эфира вполне сравнима с ролью божества в религиозном понимании Вселенной. Можно без преувеличения сказать, что для физиков и натурфилософов старой школы эфир является тем же, чем божество для верующих» [5]. Отметим, что эти слова Френкеля не потеряли своей актуальности и в наши дни, когда понятие эфира старой школы натурфилософов заняло понятие вакуума, когда многие свойства физики микромира связываются с флуктуациями вакуума.

Особо отметим выступления Френкеля против общепринятой ныне концепции близкодействия. В известных диспутах 1930-года, организованных А.Ф. Иоффе для выяснения, какая концепция – близкодействия или дальнодействия – является истинной, Френкель заявлял: «Позвольте прежде всего доказать вам, что физическим абсурдом является именно представление о близкодействии, а физической реальностью, физически обоснованным является представление о дальнодействии. Как вам ни трудно представить себе это дальнодействие, да еще запаздывающее, все же нам необходимо сделать соответствующее усилие для того, чтобы освободиться от тех привычек, которые сложились у нас в эпоху, когда наши познания были недо-

статочны» [6]. Известно, сколько нареканий на эти его взгляды Френкелю пришлось пережить.

Далее следует отметить роль профессора Д.Д. Иваненко (1904–1994), а также его знаменитого семинара теоретической физики, работавшего на протяжении полувека на физическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова (см. [7]). В прощальном выступлении на своем 90-летнем юбилее Иваненко упомянул, что его семинар был создан в 1944 году по предложению Френкеля [8]. Первым секретарем этого семинара был А.А. Самарский, будущий академик. Его первая курсовая работа, выполненная под руководством Иваненко, называлась «Почему пространство трехмерно?».

Иваненко уже во второй половине XX века неуклонно призывал к созданию новой физической картины мира. Он неоднократно заявлял: «Таким образом, мы стоим нынче перед задачей построения единой теории, учитывающей с самого начала как атомно-квантовые, так и гравитационные и космологические обстоятельства; речь идет о своего рода четвертой программе единой картины мира» [9]. Отметим, что к первой программе Иваненко относил «Классическую механическую картину мира (XVII–XIX вв.)». Ко второй программе он относил «Электромагнитную релятивистскую картину мира конца XIX – начала XX в.». Третьей программой Иваненко считал «Геометрическую единую теорию (20-е годы XX в.)».

Важно отметить, что Д.Д. Иваненко не ограничивался принципами уже сложившихся представлений доминирующей тогда (и ныне) теоретико-полевой парадигмы или входившей тогда у нас в моду (с его самым активным участием) геометрической парадигмы. На его семинарах обсуждались и реляционные взгляды. В частности, с этими взглядами у него на семинаре выступали Ф. Хойл (Англия), Дж. Уилер и ряд отечественных физиков, что вряд ли могло произойти на семинарах Ландау. Иваненко часто говорил о пределах применимости общепринятых теорий, в том числе и общей теории относительности.

С подобными утверждениями выступал и академик В.А. Фок (1898–1974), который был одним из учителей Иваненко.

Фактическими преемниками семинара Д.Д. Иваненко явились семинары «Геометрия и физика» и «Метафизика», организованные автором этой статьи и профессором Н.В. Мицкевичем, учениками Д.Д. Иваненко. Семинар регулярно работает на физическом факультете МГУ с 1972 года. На этом семинаре продолжают научные традиции, заложенные Д.Д. Иваненко. В частности, в 1988 году проводилось совместное заседание с семинаром Иваненко, посвященное 150-летию со дня рождения Э. Маха. Коллектив семинара принял самое активное участие в организации (в 1988 г.) и работе Российского гравитационного общества, действующего по настоящее время.

На семинаре главное внимание уделяется вопросам оснований фундаментальной физики, причем это делается в рамках всех трех метафизических парадигм: теоретико-полевой, геометрической и реляционной. Проводится мысль, что для получения наиболее полной информации о физической ре-

альности необходимо использовать идеи всех трех парадигм. В рамках геометрической парадигмы участники семинара уделяли значительное внимание разработке методов задания систем отсчета в теории гравитации, развитию многомерных геометрических моделей физических взаимодействий, анализу проблемы квантования гравитации и ряду других проблем. Особое внимание уделялось обсуждению принципов реляционной парадигмы, в том числе развитию теории систем отношений и их применению в физике микромира. В частности, совместно с научной группой профессора Ю.И. Кулакова было проведено 10 школ-семинаров по теории физических структур (см. [10]).

В последнее время в рамках семинара «Метафизика» уделяется значительное внимание философскому осмыслению состояния современной фундаментальной физики и математики (см. [2; 11]). На основе материала фундаментальной физики предлагаются формулировки метафизических принципов и обсуждаются их проявления в различных разделах науки. Участники семинара полагают, что термин «метафизика» не только относится к философии, но и служит также для обозначения оснований фундаментальной физики, поскольку издавна сложилось понимание метафизики как дисциплины, изучающей то, что лежит «под», «за» или «над» физикой.

### ***1.2. Три ключевые составляющие физических теорий***

Значительное внимание в деятельности названных групп уделялось критике сложившихся к началу XX века представлений о физической реальности, которые опирались на три ключевые физические категории: **1) пространство-время, 2) частицы (тела) и 3) поля переносчиков взаимодействий**. В XX веке, осознанно или не очень, физика развивалась по пути сокращения числа базисных физических категорий (вспомогательных средств). В идеале было стремление перейти к некоей единой физической категории, объединяющей в себе три классические категории. Этой цели в XX веке достичь так и не удалось, но в результате настойчивых попыток ее решения были развиты физические теории, соответствующие трем промежуточным парадигмам, опирающимся не на три, а на некие две обобщенные физические категории. Теории такого рода будем называть дуалистическими. Имея три варианта объединения двух категорий из трех, получаем три типа физических теорий (дуалистических парадигм) или три миропонимания одной и той же физической реальности под разными углами зрения: 1) теоретико-полевое, 2) геометрическое и 3) реляционное. Далекое не всеми физиками осознается этот факт. Часто в рассуждениях допускаются недостаточно обоснованные смешения понятий и принципов различных парадигм.

В XX веке реляционная парадигма оказалась на обочине магистрального развития теоретической физики, опиравшейся на теоретико-полевую (идеи квантовой теории) и геометрическую парадигмы. Однако следует от-

метить, что в XX веке как минимум два раза идеи реляционной парадигмы сыграли важную роль. Во-первых, следует напомнить, что реляционные идеи Маха способствовали созданию Эйнштейном общей теории относительности и, во-вторых, составная часть реляционного подхода – концепция дальнего действия способствовала получению Фейнманом важных результатов в области квантовой механики.

Названные три ветви развития фундаментальной теоретической физики отчетливо выявились на рубеже XX и XXI веков.

Для дальнейшего развития фундаментальной теоретической физики важно иметь в виду три ключевые составляющие физических теорий во всех трех парадигмах, каковыми являются: **1) понимания природы пространства-времени, 2) концепция описания физических взаимодействий, 3) рассмотрение пределов применимости используемых категорий.** Анализ показывает, что на пределах применимости привычно используемых понятий вскрываются новые обстоятельства, в том числе и факторы, обуславливающие как свойства, так и само происхождение соответствующих категорий. В каждой из этих составляющих представлены пары противоположностей.

1. При рассмотрении категории пространства-времени (и ее обобщений) следует иметь в виду **два понимания природы пространства-времени: субстанциальное и реляционное.** Согласно субстанциальной трактовке, пространство-время представляет собой самостоятельную сущность, относительно которой имеет смысл ставить вопросы о ее свойствах как материальной среды (о ее плотности, упругости и т. д.). Этот взгляд на пространство восходит к идеям Демокрита, Ньютона и других мыслителей далекого прошлого. Он в значительной степени фактически разделяется многими современными физиками, рассуждающими о вакууме и его свойствах. Субстанциальный подход присущ как теоретико-полевой, так и геометрической парадигмам.

Другая, реляционная трактовка природы пространства-времени отрицает самостоятельную (априорную) сущность пространства-времени и сводится к его пониманию как абстракции от совокупности отношений между материальными объектами (событиями). Этот подход развивался в работах Г. Лейбница, Р.И. Бошковича, Э. Маха и ряда других авторов. Он соответствует принципам реляционной парадигмы.

Отметим, что субстанциальный подход к природе пространства (пространства-времени) существует в двух видах: либо в виде эфира (или вакуума), как неотъемлемой сущности, заполняющей пространство, либо самого пространства, непосредственно выполняющего роль эфира.

2. Аналогично тому как имеются два понимания природы пространства-времени – субстанциальное и реляционное, так **и в описании физических взаимодействий имеются две концепции: близкого действия и дальнего действия.** Концепция близкого действия используется в теоретико-полевой и в

геометрической парадигмах, тогда как концепция дальнего действия соответствует реляционному подходу.

Если отвлечься от античности и средневековой физики, то обсуждение дискуссий о выборе концепции ближнего действия или дальнего действия следует начинать с работ И. Ньютона и Г. Лейбница. На протяжении дальнейшей истории предпочтение отдавалось то одной из них, то другой. В настоящее время доминирующей является концепция ближнего действия.

Имеются принципиальные различия теорий трех парадигм как в принципах описания физических взаимодействий, так и в понимании соотношения в них электромагнитного и гравитационного взаимодействий.

1) **В теоретико-полевой парадигме** поля переносчиков имеют самостоятельный характер, являясь разновидностями обобщенной категории поля амплитуды вероятностей. В этой парадигме электромагнитные и гравитационные взаимодействия выступают «на равной ноге», отличаясь лишь тензорным рангом потенциалов.

2) **В геометрической парадигме** поля переносчиков взаимодействий выступают как характеристики обобщенного (искривленного, закрученного, многомерного и т. д.) пространства-времени. В этой парадигме электромагнитные взаимодействия выступают в роли своеобразного обобщения гравитационных взаимодействий (через дополнительные компоненты метрического тензора или обобщений римановой геометрии).

3) **В реляционной парадигме** поля переносчиков взаимодействий имеют вторичный (вспомогательный) характер, заменяются характеристиками категории частиц. В этой парадигме гравитационные взаимодействия теряют первичный характер и возникают как своеобразное следствие электромагнитных взаимодействий.

3. Говоря о пределах применимости введенных категорий, следует обсуждать *две крайности: а) пределы их применимости в малом (в микромире) и б) пределы применимости в большом (в мегамире)*. При этом встает принципиально важный вопрос о замене привычных категорий на какие-то другие.

Особый интерес представляет проблема совмещения вскрытых обстоятельств (идей) на пределах применимости используемых категорий.

## **2. Пределы применимости классических представлений в микромире**

Начнем с рассмотрения вопросов применимости используемых категорий и закономерностей в физике микромира.

### **2.1. Идеи о неприменимости общепринятых представлений в физике микромира**

Идея о неприменимости классических пространственно-временных (и иных) понятий в физике микромира высказывалась в рамках всех трех парадигм.

1. Современная квантовая механика и вообще физика микромира **в теоретико-полевой парадигме** строятся на фоне классического пространства-времени. Однако о том, насколько это обоснованно, задумывались уже создатели квантовой механики. Так, Луи де Бройль писал: «Понятия пространства и времени взяты из нашего повседневного опыта и справедливы лишь для явлений большого масштаба. Нужно было бы заменить их другими понятиями, играющими фундаментальную роль в микропроцессах, которые бы асимптотически переходили при переходе от элементарных процессов к наблюдаемым явлениям обычного масштаба в привычные понятия пространства и времени. Стоит ли говорить, что это очень трудная задача? Было бы удивительно, если бы оказалось возможным когда-нибудь исключить из физической теории понятия, представляющие самую основу нашей повседневной жизни. Правда, история науки показывает удивительную плодотворность человеческой мысли и не стоит терять надежды. Однако пока мы не добились успеха в распространении наших представлений в указанном направлении, мы должны с большими или меньшими трудностями втиснуть микроскопические явления в рамки понятий пространства и времени, хотя нас все время будет беспокоить чувство, что мы пытаемся втиснуть алмаз в оправу, которая ему не подходит» [12].

Позднее аналогичные сомнения высказывал Д.И. Блохинцев в своей книге «Пространство и время в микромире»: «Возникает сомнение в логической законности употребления символов  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ,  $t$  в качестве пространственно-временных координат, пригодных для описания явлений внутри элементарных частиц» [13. С. 6].

Известный американский физик-теоретик Дж. Чью высказывался еще более категорично. В своей статье 1960-х годов «Сомнительная роль пространственно-временного континуума в микроскопической физике» он писал: «Концепция пространства и времени играет в современной физике микромира роль, аналогичную той, что играл эфир в макроскопической физике XIX века» [14. С. 529].

В последнее время данная идея высказывается все чаще физиками-теоретиками всего мира. Так, Б. Грин в своей книге [15] пишет: «Нахождение корректного математического аппарата для формулировки теории струн без обращения к изначальным понятиям пространства и времени является одной из наиболее важных задач, с которой сталкиваются теоретики» [15. С. 244].

При обсуждении этих идей остро встает вопрос: на каком масштабе следует говорить о нарушении классических представлений. В работах ряда авторов называется планковская длина  $10^{-33}$  см. Другие называют размеры атомных ядер или слабых взаимодействий  $10^{-17}$ – $10^{-13}$  см. Однако нам представляется, что об этом следует говорить уже в масштабах атомов ( $10^{-7}$  см), что фактически имел в виду Л. де Бройль.

2. Аналогичный вопрос ставился сторонниками **геометрической парадигмы**. Еще Б. Риман в своем знаменитом мемуаре «О гипотезах, лежа-

щих в основании геометрии», писал: «Эмпирические понятия, на которых основывается установление пространственных метрических отношений, – понятия твердого тела и светового луча, – по-видимому, теряют всякую определенность в бесконечно малом. Поэтому вполне мыслимо, что метрические отношения пространства в бесконечно малом не отвечают геометрическим допущениям» [16. С. 32].

Уже в середине XX века известный физик-гравитационист и космолог А.Л. Зельманов утверждал, что в теории будущего придется отказаться от ряда привычных свойств классического пространства-времени: «По-видимому, первое представление, от которого придется отказаться, это представление о метричности пространства и времени в глубоком микромире и при очень высокой плотности» [17. С. 278].

3. Идея о неприменимости классического пространства-времени в микромире активно обсуждается в наших исследованиях в *рамках реляционной парадигмы*. Для этой цели была разработана бинарная система комплексных отношений, обобщающая открытые Кулаковым бинарные геометрии. Этот вопрос подробно обсуждается в ряде наших работ [18; 19].

## 2.2. Принцип микро-обусловленности макромира

Рядом физиков была выдвинута еще более фундаментальная идея – вывода из искомой системы понятий и закономерностей микромира (из предгеометрии) общепринятых понятий и свойств классического пространства-времени и других понятий макромира.

Особо подчеркнем, что современная квантовая теория и физика микромира представляют собой лишь проекции первичных закономерностей на классические понятия. Так, Л.Д. Ландау и Е.М. Лифшиц отмечали, что «квантовая механика занимает очень своеобразное положение в ряду физических теорий – она содержит классическую механику как свой предельный случай и в то же время нуждается в этом предельном случае для самого своего обоснования» [20. С. 16]. А ведь для решения поставленной проблемы необходимо отказаться от классических представлений. Нужно сформулировать самостоятельную систему внутренних квантово-механических понятий и только затем решать проблему перехода от них к классической физике и геометрии.

О необходимости решения данной проблемы писал Л.И. Мандельштам в своих «Лекциях по основам квантовой механики»: «Всякая атомистическая теория, в том числе и квантовая, ставит себе в основном задачу объяснить наблюдаемые закономерности в макромире искомыми закономерностями в микромире. <...> Скажу только, что, по моему мнению, для такой точки зрения веские основания привести можно» [21. С. 380].

Долгое время не удавалось воплотить в жизнь эту идею. Например, М.Б. Менский в своей книге писал: «Теперь мы оказываемся перед лицом самого трудного и интригующего вопроса: как появляются классические

черты у исконно квантового мира. В известном смысле, в наше время это очень простой вопрос. С другой точки зрения – он труден и все еще не решен и даже может оказаться вообще неразрешимым» [22. С. 197].

Во второй половине XX века о необходимости решения проблемы вывода классических пространственно-временных представлений, исходя из закономерностей квантовой механики и физики микромира, высказывался ряд видных физиков-теоретиков: Е. Циммерман (США) [23], Р. Пенроуз (Англия) [24], Б. Грин (США) [15] и др., а уже в начале XXI века эта проблема приобрела особую актуальность.

Однако долгое время оставался открытым главный вопрос: как это сделать? А в связи с наличием в современной физике трех дуалистических парадигм ставится вопрос: в рамках какой из трех парадигм это можно сделать? Так, Грин, являясь сторонником суперсимметричных теорий, связывает решение этой проблемы с реляционными идеями Лейбница и Маха. Один из разделов своей книги он назвал «Что есть пространство и время на самом деле, и можем ли мы без них обойтись?» В нем говорится: «Положение объекта в пространстве и времени имеет смысл только в сравнении с другим объектом. Пространство и время есть лишь словарь при разговоре об этих отношениях, ничего более. Несмотря на то что точка зрения Ньютона, поддержанная его тремя экспериментально проверенными законами движения, господствовала в течение более двух сотен лет, концепция Лейбница, развитая австрийским физиком Эрнстом Махом, гораздо ближе к современной картине» [15. С. 242-243].

Учитывая эти и ряд других высказываний известных физиков, можно четко сформулировать стоящую перед фундаментальной физикой главную проблему, которую с полным основанием можно считать ключевой: ***вывести классические пространственно-временные представления из более глубоких закономерностей микромира вместо того, чтобы продолжать их подкладывать под все наши теоретические построения.*** Назовем эту идею **принципом микро-обусловленности макромира.**

### **3. Пределы применимости классических представлений в мегамире**

Оказалось, что для решения поставленной проблемы необходимо также учесть свойства физического мироздания на другом пределе применимости классических представлений – на больших масштабах, относимых к космологии. Данный вопрос ставился в рамках всех трех парадигм.

#### ***3.1. Вопрос о применимости классических представлений в больших масштабах***

Современные представления об устройстве Вселенной в целом (о космологии) сейчас базируются на закономерностях общей теории относительности, то есть в рамках геометрической парадигмы. С момента создания

Эйнштейном первой закрытой статической модели Вселенной, а затем открытия Фридманом трех видов космологических моделей, следующих из решений уравнений Эйнштейна, продолжается дискуссия: какая из трех моделей Фридмана ближе соответствует реальному миру. В настоящий момент большинство астрофизиков склоняется к открытой модели мира, пространственное сечение которой описывается геометрией Евклида.

Современные астрофизические данные как будто соответствуют именно этой модели, если постулировать справедливость распространения выводов общей теории относительности на сколь угодно большие масштабы. Однако здесь мнения ведущих физиков разделились. Например, Я.Б. Зельдович и представители группы Ландау считали, что это неизбежно. Так, Я.Б. Зельдович на ряде конференций делал доклады с названиями типа «Неизбежность общей теории относительности». В них он утверждал, что общая теория относительности согласуется со всеми опытами. Нет ни одного опыта, противоречащего ОТО, поэтому она логически замкнута и удовлетворяет всем разумным требованиям.

Однако представления о Вселенной в целом на базе ОТО привели к ряду настораживающих выводов. К ним, в частности, следует отнести ныне широко принятое мнение о наличии темной материи и темной энергии, вместе составляющих порядка 95 % материи в мире. О природе этих видов материи трудно утверждать что-либо определенное. На многочисленных конференциях и семинарах по гравитации и космологии основное внимание уделяется обсуждениям проблем Большого взрыва, темной энергии и темной материи, которые фактически обусловлены стремлением распространить выводы общей теории на глобальные свойства мироздания.

Но имеется и иная точка зрения – рассматривать эти утверждения как свидетельства наличия предела применимости выводов общей теории относительности. Этой точки зрения придерживались Д.Д. Иваненко и В.А. Фок, который писал: «Вообще любая физическая теория – пусть это будет даже теория тяготения Эйнштейна – имеет предел применимости, и неограниченно экстраполировать ее нельзя. Рано или поздно становится необходимым введение существенно новых физических понятий, соответствующих свойствам изучаемых объектов и применяемым средствам их познания, а тогда выявляются и пределы применимости теории, притом возникают новые гносеологические вопросы» [25].

Подобные идеи уже неоднократно высказывались и рядом других авторитетных авторов.

Так, П.К. Рашевский, автор широко известной монографии «Риманова геометрия и тензорный анализ», писал: «В современных космологических теориях само собой подразумевается, что сколь угодно большие космические протяженности должны описываться на основе существующих математических представлений о натуральном ряде и числовой прямой. Но так ли это очевидно? <...> Не следует ли ожидать, что в области очень больших протяженностей нас еще ждут сюрпризы, подобно встретившимся в области

протяженностей очень малых (но, конечно, сюрпризы совсем другого стиля). И не исключено, что описание ситуации потребует существенно иных конструкций в самом математическом фундаменте, то есть в наших представлениях об очень больших числах» [26].

Взгляды Рашевского были развиты в ряде работ В.Л. Рвачева [27; 28], который разработал арифметику со свойствами, существенно зависящими от масштаба. Одним из проявлений такой арифметики можно считать специальную теорию относительности. Рвачев достаточно подробно развил свою теорию, описал в ней обобщения известных функций, ввел специфические релятивистские производные и интегралы. В своих работах он писал: «Прав был П.К. Рашевский, когда выступал против догматического взгляда на натуральный ряд. Что же касается ответа на вопрос, к каким последствиям для физических теорий может привести разрушение “монопольного положения натурального ряда”, то его должны дать физики» [27].

В последних работах Рвачева им самим была предпринята попытка применить новую арифметику к координатному пространству и на этой основе дать иную интерпретацию известных экспериментальных данных по космологическому красному смещению в спектрах излучения от далеких астрофизических объектов, а также утверждений об ускоренном расширении Вселенной и т. д.

В рамках реляционного подхода поддерживается подобная точка зрения. Она связана с идеями Маха, которые можно реализовать в рамках замкнутых моделей Вселенной. Отметим, что отчасти именно с этими соображениями было связано создание Эйнштейном замкнутой статической модели Эйнштейна, а затем его возражения против открытых Фридманом открытых (бесконечных) моделей Вселенной.

### ***3.2. Принцип мега-обусловленности макромира (принцип Маха)***

Вопросы о сущности и проявлениях влияния окружающего мира на локальные системы рассматривались на протяжении нескольких веков в работах многих авторов, которые стремились построить конкретную физическую теорию, учитывающую это влияние, причем пытались это сделать в рамках как триалистической (ньютоновской) парадигмы, так и трех дуалистических метафизических парадигм. Выделим несколько главных этапов развития этого направления мысли.

К первому этапу отнесем предварительные высказывания об идее воздействия окружающего мира на свойства наблюдаемых систем. Здесь, прежде всего, следует назвать соображения на этот счет Г. Лейбница, Р.И. Бошковича, Э. Маха и ряда других мыслителей прошлого. Так, Э. Мах, воспитанный на взглядах немецкой физической школы середины XIX века, писал: «Дело именно в том, что природа не начинает с элементов, как мы вынуждены начинать. Для нас во всяком случае счастье то, что мы в состоянии временами отвлечь наш взор от огромного целого и сосредоточиться на

отдельных частях его. Но мы не должны упускать из виду, что необходимо впоследствии дополнить и исправить дальнейшими исследованиями то, что мы временно оставили без внимания» [29].

Ко второму этапу развития идеи о влиянии окружающего мира на локальные свойства объектов следует отнести период создания общей теории относительности в первые два десятилетия XX века. Отметим, что идеи Маха сыграли важную роль при создании А. Эйнштейном общей теории относительности. Более того, сам термин «принцип Маха» был введен Эйнштейном. Так, в 1919 году Эйнштейн в своей статье «Принципиальное содержание общей теории относительности» назвал принцип Маха одним из трех положений, на которых покоится его теория. При этом он пояснил: «Название “принцип Маха” выбрано потому, что этот принцип является обобщением требования Маха, что инерция сводится к взаимодействию тел» [30]. Именно это определение принципа, данное самим Эйнштейном, породило наиболее распространенное его понимание многими физиками.

К третьему этапу развития представлений о принципе Маха следует отнести его обсуждение в рамках теории прямого межчастичного электромагнитного взаимодействия в трудах А. Фоккера, Я.И. Френкеля, Р. Фейнмана, Дж. Уилера и ряда других авторов. Этот этап развивался уже в рамках реляционной парадигмы, одной из составляющих которой является описание физических взаимодействий на основе концепции дальнего действия.

Как известно, используемые в стандартной теории уравнения поля допускают наличие как опережающих, так и запаздывающих решений. При этом, как правило, опережающие решения устраняются волевым образом. Однако многих исследователей волновал вопрос об обосновании этого волевого приема. Решение этой проблемы было предложено в работе Дж. Уилера и Р. Фейнмана [31], где в рамках теории прямого электромагнитного взаимодействия было показано, что опережающие воздействия устраняются учетом опережающих воздействий на рассматриваемые системы со стороны материи всего окружающего мира. Более того, ими на этой же основе было дано обоснование возникновения силы тормозного электромагнитного излучения в уравнениях движения заряженных частиц. Эти результаты, несомненно, следует трактовать как проявления принципа Маха.

К четвертому этапу развития идей Маха следует отнести цикл исследований Ф. Хойла и Дж. Нарликара, которые развили специальную теорию [32], названную ими теорией прямого межчастичного гравитационного взаимодействия. Авторы этой теории пытались вывести значения масс выделенных частиц из вкладов от всех других частиц окружающего мира. Однако теория Хойла и Нарликара обладала рядом недостатков. Прежде всего, нужно отметить, что эта теория имела эклектический характер, – в ней производилось смешение двух физических парадигм: геометрической и реляционной. Ее правильнее было бы назвать специальным вариантом теории прямого межчастичного скалярного взаимодействия на фоне искривленного пространства-времени общей теории относительности.

К следующему этапу развития идей принципа Маха отнесем переформулировку теории прямого межчастичного взаимодействия, осуществленную в наших работах в рамках последовательной (унарной) реляционной парадигмы [18; 19; 33]. Развитие этого направления было связано с осознанием того факта, что концепцию дальнего действия, как и сам принцип Маха, следует рассматривать в комплексе с реляционной трактовкой природы классического пространства-времени. Данный подход позволил устранить важный недостаток предшествующих вариантов теории прямого межчастичного взаимодействия. Для получения содержательной теории авторам приходилось вводить наряду с действием взаимодействия так называемые действия свободных движений зарядов, что не вяжется с духом реляционной парадигмы. В последовательной формулировке реляционной теории такие слагаемые получаются автоматически как завуалированные вклады взаимодействия отдельных частиц с частицами всего окружающего мира.

В связи с изложенным уместно привести высказывание американского физика-теоретика Р. Дикке из его статьи «Многоликий Мах»: «Итак, мы видели, что у Маха много лиц – почти столько же, сколько было исследователей, рассматривающих принцип Маха. Будучи основан на глубоких философских идеях, этот принцип является интуитивным, и его трудно возвысить (или, если угодно, низвести) до уровня количественной теории. Но то, что самого Эйнштейна к его чрезвычайно изящной теории гравитации привели соображения, вытекающие из этого принципа, говорит о многом. Принцип Маха еще может быть очень полезным для физиков будущего» [34. С. 249]. Изложенное выше свидетельствует о том, что в настоящее время мы близки к разгадке сущности и механизма проявлений принципа Маха, то есть, выражаясь словами Дикке, близки к тому, чтобы его «низвести до уровня количественной теории».

#### **4. Совмещение принципов микро- и мега-обусловленности**

Как уже отмечалось, содержание данной статьи нацелено на обоснование необходимости формирования научной школы по основаниям фундаментальной физики и математики. Имеется достаточно оснований полагать, что именно совмещение двух принципов микро- и мега-обусловленности свойств макромира может оказаться в центре внимания в деятельности этой школы.

##### ***4.1. Обоснование идеи совмещения принципов микро- и мега-обусловленности***

Мысль о тесной связи идей, возникающих при обсуждении пределов применимости сложившихся представлений в микро- и мегамире, высказывалась многими авторами. Об этом много размышлял М.А. Марков. В частности, он писал: «Сама возможность такого объединения противоположных

свойств – свойств ультрабольшого и ультрамалого объекта, ультрамакроскопического и ультрамикроскопического – представляется не менее удивительной, чем объединение в одном объекте свойств корпускулы и волны» [35].

В подтверждение этой идеи уместно также привести фразу Дж. Уилера, которую он написал на стене кафедры теоретической физики МГУ во время посещения Москвы в 1972 году: «Не может быть теории элементарных частиц, имеющей дело только с элементарными частицами». И подписался «Ученик Бора». Из его разговора с профессором Д.Д. Иваненко следовало, что он фактически имел в виду влияние принципа Маха на свойства элементарных частиц.

Особое внимание следует уделить конкретным попыткам связать свойства элементарных частиц со свойствами мегамира, предпринимавшимся Г. Вейлем, П. Дираком и рядом других авторов.

В наших работах [19] было показано, что при переходе от электромагнетизма к гравитации масса эффективной частицы оказывается пропорциональной квадрату элементарного электрического заряда. В связи с этим напомним высказывание Г. Вейля: «Таким образом, масса элементарных частиц, видимо, носит менее изначальный и универсальный характер, чем их заряд» [36. С. 248]. В реляционном описании гравитационных взаимодействий для перехода от квадрата электрического заряда к массе частицы (электрона) пришлось вводить некий перенормирующий коэффициент. Однако в работах упомянутых авторов приводилась следующая формула соотношения квадрата заряда и массы в духе принципа Маха:

$$m_e = e^2 N^{1/2} / (c^2 R), \quad (1)$$

где  $R = 10^{28}$  – радиус наблюдаемой Вселенной,  $N = 10^{80}$  – число Эддингтона, характеризующее число нуклонов во Вселенной.

Ряд известных авторов, в том числе Г. Вейль, П.А.М. Дирак, Г.В. Рязанов и другие, обращали внимание на еще одну формулу, которая характеризует отношение двух видов притяжений электрона к протону в атоме – электромагнитного и гравитационного:

$$2N^{1/2} = e^2 / (G m_e m_p), \quad (2)$$

где  $m_p$  – масса протона. По этому поводу Вейль писал: «Таким образом, мистический числовой фактор  $10^{41}$  оказывается связанным с числом  $N$  (которое можно принять как случайное). Если сказанное принять всерьез, то отсюда следует, что сила притяжения двух частиц зависит от величины общей массы Вселенной! Эта идея является не столь уж странной, какой она кажется на первый взгляд. Э. Мах давным-давно попытался представить инерционную массу тела как результирующую всех масс, находящихся во Вселенной. Теория гравитации Эйнштейна не удовлетворяет постулату Маха, хотя

последний исторически и сыграл определенную роль в разработке этой теории» [36].

Между двумя выписанными формулами имеется любопытная связь. Подставляя в (2) значение массы электрона из (1), имеем

$$G = e^2 / (2m_e m_p N^{1/2}) = c^2 R / (2m_p N) \rightarrow R = 2GM / c^2,$$

где через число Эддингтона введена масса наблюдаемой Вселенной  $M = m_p N$ . Таким образом приходим к известному из закономерностей ОТО соотношению между гравитационным радиусом Вселенной и ее массой (в статической космологической модели Эйнштейна).

#### **4.2. Статистическая природа классического пространства-времени**

Для поиска путей решения данной проблемы чрезвычайно важной оказалась идея о статистической (макроскопической) природе классических пространственно-временных понятий, то есть идея об их происхождении в результате суммирования огромного количества неких микрофакторов. Это означает, что микрофакторы берутся из предела применимости в микромире, а огромным количеством их наложений обусловлены свойства мегамира.

Сегодня трудно сказать, кому принадлежит приоритет выдвижения идеи о макроскопической природе пространства-времени. Так, в середине прошедшего века нидерландский математик и физик Д. Ван Данциг писал: «...можно считать метрику описанием некоторого “нормального” состояния материи (включая излучение) и дать ей статистическую интерпретацию, как некоторое усреднение физических характеристик окружающих событий, вместо того чтобы класть ее в основание всей физики» [37].

Наш отечественный математик П.К. Рашевский в своей монографии «Риманова геометрия и тензорный анализ» писал: «Между тем трудно сомневаться в том, что макроскопические понятия, в том числе и наши пространственно-временные представления, на самом деле уходят своими корнями в микромир. Когда-нибудь они должны быть раскрыты как некоторый статистический итог, вытекающий из закономерностей этого мира – далеко еще не разгаданных – при суммарном наблюдении огромного числа микро-явлений» [38. С. 258].

Приведем также высказывание по этой проблеме американского физика-теоретика Е.Дж. Циммермана: «...микроскопические системы взаимодействуют способами, которые также должны описываться абстрактно, то есть без ссылок на пространство и время. Когда огромное число таких микроскопических систем взаимодействует, простейший и самый фундаментальный результат состоит в создании пространственно-временного каркаса, который придает законность классическим представлениям о пространстве и времени, но лишь на макроскопическом уровне» [23].

Можно существенно продолжить приведение высказываний такого рода, в разное время сделанных и другими известными авторами. Особенно следует отметить работы Р. Пенроуза, который в последней трети XX века предпринял реальную попытку вывести модель классического пространства-времени из физики микромира на основе специально развитой для этой цели твисторной программы. В одной из статей Р. Пенроуза с сотрудниками писалось: «В предшествующих работах (Р. Пенроуза. – Ю.В.) было показано, что можно ввести понятие евклидова пространства, исходя из предела вероятности взаимодействия большой сети частиц, квазистатически обменивающихся спинами. При таком подходе евклидова структура возникает из комбинаторных правил, которым удовлетворяет полный угловой момент в релятивистской квантовой механике. <...> Мы надеемся, что развитие твисторной теории приведет в конечном счете к построению лоренцевых многообразий, которые будут служить моделями пространства-времени» [39. С. 132]. Однако, как признался Пенроуз в беседе с автором, ему пока так и не удалось решить поставленную задачу на основе его теории твисторов.

К концу XX века и на рубеже XX и XXI веков высказывания о необходимости реализации идеи о макроскопической природе пространства-времени звучали более настойчиво. Все это показывает, что речь здесь идет о решении давно назревшей проблемы.

#### ***4.3. Электромагнитные истоки реляционно-статистического подхода***

Признание реляционно-статистической природы классического пространства-времени и ряда других понятий ставит следующую не менее важную проблему: каковы микрофакторы, из суммирования которых получают общеизвестные понятия? В работах названных авторов, высказывавшихся в пользу макроскопического подхода, как правило, эти факторы не указывались.

Однако на основе анализа ряда высказанных соображений можно выдвинуть достаточно правдоподобную гипотезу, что такими факторами являются фазовые вклады испущенного, но еще не поглощенного электромагнитного излучения. В пользу данного утверждения приведем следующие доводы.

1. Обоснование Р. Фейнманом явлений дифракции и интерференции не мифическими переизлучателями, находящимися в дырках дифракционной решетки, а реальными атомами вещества, образующего дифракционную решетку [40]. Из рассуждений Фейнмана можно сделать следующие три вывода.

Во-первых, общепринятое объяснение дифракции света на основе принципа Гюйгенса в теории поля можно переинтерпретировать в рамках реляционной теории.

Во-вторых, рассуждения Фейнмана явно демонстрируют, что испущенное электромагнитное излучение устанавливает некие отношения не

только между излучателем и приемником, но и между всеми возможными поглотителями.

В-третьих, вскрывается тот факт, что взаимодействие (отношение) между источником излучения и его приемником существенно зависит от распределения окружающих материальных объектов. Но это как раз созвучно содержанию принципа Маха – локальные свойства систем (в данном случае значение амплитуды вероятности) зависят от свойств окружающего мира!

2. Следующий довод можно усмотреть из дискуссии между В.Ф. Миткевичем и Я.И. Френкелем во время диспута рубежа 1920–1930-х годов по вопросу, какая из двух концепций – близкодействия или дальнодействия – является истинной [6]. На нем Френкелю был задан вопрос о том, если принять концепцию дальнодействия, то где находится энергия испущенного электромагнитного излучения в промежутке между излучением и поглощением?

Как уже отмечалось, в реляционном подходе пространство-время не является априорно заданной сущностью (фоном), а заменяется на совокупность отношений между объектами, в данном случае между зарядами. Следовательно, ответ Френкеля о том, что «электромагнитная энергия находится во всем пространстве» следует трактовать так, что она **распределена в отношениях между всеми зарядами – возможными поглотителями**. Ничего другого в данном подходе не остается. Напомним, что в более поздних работах Р. Фейнмана и Дж. Уилера утверждалось, что не может быть излучения, если нет его возможных поглотителей.

Но что это означает? Поскольку в последовательном реляционном подходе 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, возникают веские основания выдвинуть идею, что испущенное, но не поглощенное электромагнитное излучение участвует в формировании самой идеи пространственно-временных отношений. Более того, можно высказать даже более сильное утверждение, что именно **испущенное, но не поглощенное электромагнитное излучение ответственно за формирование классического пространства-времени**.

3. Кроме того, можно привести ряд других соображений общего характера, свидетельствующих о ключевой роли именно электромагнитных излучений.

- Все основные понятия геометрии (примитивы ее аксиоматики) – это абстракции, взятые от классических объектов, построенных из атомов и молекул на основе именно электромагнитных взаимодействий.

- Получение наблюдателем любой информации неизбежно сопряжено с изменениями состояний каких-то атомов или молекул, то есть на общепринятом языке связано с испусканием или поглощением фотонов – переносчиков электромагнитных взаимодействий.

- Электромагнитные взаимодействия являются дальнодействующими в смысле медленного убывания с расстоянием. Другой вид медленно убы-

вающих взаимодействий – гравитационных, как было показано, в данном подходе, обусловлен электромагнитным взаимодействием.

- Природа экономна, поэтому естественно предположить, что она основана на простом и известном виде взаимодействий, так что нет нужды во введении каких-либо гипотетических видов носителей.

Поскольку в реляционном подходе нет пространственно-временного фона, по которому может распространяться электромагнитное излучение («фотоны»), то нам не остается ничего иного как предположить, что процесс излучения означает создание некоей мировой матрицы парных отношений между излучателем и всеми возможными поглотителями. Назначением парных отношений является задание амплитуд вероятностей поглощения излучения теми или иными возможными поглотителями, но не только этого. В данном реляционно-статистическом подходе полагается, что парные отношения, задаваемые фотонными матрицами, являются истоком возникновения классических пространственно-временных представлений (метрики, расстояний, промежутков времени).

Таким образом, есть достаточно оснований утверждать, что с точки зрения реляционного подхода вероятностный характер поведения излучения является чрезвычайно важным обстоятельством, ответственным за возникновение классических пространственно-временных понятий. Если бы волновых свойств излучения не было, то и не было бы понятий длин и общепринятых распределений объектов в пространстве.

В реальном мире мы имеем дело не с одной фотонной матрицей, а с огромной их совокупностью, обусловленной множеством происходящих в мире процессов взаимодействий. Именно огромная совокупность актов излучения ответственна за макроскопическую природу пространственно-временных отношений.

#### ***4.4. Аналог понятия эфира в реляционно-статистическом подходе***

Реляционно-статистический подход к природе классического пространства-времени показывает, что эволюция представлений об эфире, о чем писал Я.И. Френкель в своей статье «Мистика мирового эфира», не закончилась. Ничто не мешает называть «океан» излученного, но еще не поглощенного электромагнитного излучения электромагнитным эфиром в реляционно-статистической парадигме. Дело только в том, что сущность этого эфира принципиально отличается от представлений об эфире конца XIX века или от его трактовок в двух других парадигмах в XX веке. Более того, этот подход значительно усиливает идею Вейля о роли электромагнетизма в «базовой мировой структуре» [41]. *У Вейля электромагнетизм ответствен только за изменение длин при параллельном переносе, а в реляционно-статистическом подходе он ответствен за все понятие длины.*

Близкую точку зрения к пониманию эфира в реляционной парадигме можно усмотреть в высказываниях Николы Теслы. Он настаивал на необхо-

димости электромагнитного эфира. Так, он писал: «Экспериментируя с импульсами высоких напряжений, я сразу же стал глубоко размышлять над проблемой природы электрической материи и энергии. Вскоре мысли об океане волн электрической материи, заполняющей Вселенную, привели меня к новому физическому образу мирового электрического эфира. Уже в новом веке я смог развить эфирный принцип до такой степени, что получил новую динамическую теорию гравитации» (цит. по [42. С. 240]).

### Выводы и замечания

1. На основе изложенного можно ответить на вопрос: от какой из трех дуалистических парадигм удастся осуществить мечту построения единой монистической парадигмы и тем самым способствовать решению ряда назревших проблем современной теоретической физики. Как уже неоднократно отмечалось, решение этой проблемы неразрывно связано с решением задачи вывода классических пространственно-временных представлений из системы понятий и закономерностей, присущих физике микромира.

Произведенный анализ свидетельствует о том, что это не удастся осуществить в рамках теоретико-полевой парадигмы. Выдвигаемые в этом подходе претензии на построении «теории всего» в принципе неосуществимы, поскольку даже при построении искомого объединения всех видов физических взаимодействий эта теория будет иметь дуалистический характер, так как будет опираться на две физические категории: пространства-времени и объединенного поля.

Данную проблему не удастся решить и в рамках геометрической парадигмы, поскольку речь в ней идет лишь об обобщениях свойств уже априорно заданного пространственно-временного многообразия.

Имеется достаточно оснований утверждать, что наиболее подходящей для решения данной проблемы является реляционная парадигма, остававшаяся на обочине магистрального направления развития физики в XX веке. Эта идея, высказанная рядом авторитетных физиков, в последнее время завоевывает все больше сторонников.

2. Отметим ряд наиболее существенных факторов, свидетельствующих о необходимости дальнейшего развития фундаментальной теоретической физики именно в рамках реляционной парадигмы.

2.1. Главным достижением реляционного подхода является лишение категории пространства-времени самостоятельного (априорного) характера. В этом подходе эта категория предстает как абстракция от совокупности отношений между материальными объектами (или событиями с их участием). В нем фактически реализуется замысел Маха, который Эйнштейн выразил словами: «Мах в девятнадцатом столетии был единственным, кто серьезно думал об исключении понятия пространства, которое он пытался заменить представлением о всей сумме расстояний между всеми материальными точками». Только теперь пространство следует заменить на сумму интервалов между событиями.

2.2. В реляционном подходе показано, что дополнительная, пятая размерность в теории Калуцы обусловлена не чем иным, как электрическим зарядом в пространстве скоростей. Получается так, что посредством дополнительной (скрытой) размерности учитывается своеобразное удвоение скоростей – в нейтральном и в зарядовом (токовом) проявлениях. Ничего более существенного за этим не кроется. Это объясняет тот факт, что в 5-мерной теории Калуцы дополнительная размерность явно проявляется именно в пространстве скоростей, а не в координатном пространстве. Последнее в теории Калуцы фактически устраняется условием циклической зависимости волновых функций заряженных частиц от пятой координаты.

2.3. Не менее важным результатом, открывающимся в рамках реляционного подхода, является вторичный характер гравитационных взаимодействий, оказавшихся своеобразным квадратом от электромагнитных взаимодействий. Это в значительной мере подтверждает мысль Г. Вейля о единстве гравитационных и электромагнитных явлений: «И у тех и у других в возникающей таким образом теории оказывается один и тот же источник, причем, вообще говоря, гравитацию и электричество даже нельзя произвольно отделить друг от друга» (курсив Вейля) [36].

3. Главное внимание в рамках реляционного подхода должно быть обращено на развитие бинарной предгеометрии, опирающейся на теорию бинарных систем комплексных отношений. В рамках этой теории удастся получить ряд новых существенных результатов. Перечислим главные из них (см. [18; 19]).

3.1. В рамках бинарной предгеометрии удастся обосновать основные свойства классического пространства-времени, такие как 3-мерность пространства, сигнатура (+ – – –) 4-мерного пространства-времени, квадратичность мероопределения и некоторые другие. Необходимость решения этих фундаментальных проблем отмечалась уже в XVIII и XIX веках И. Кантом, Э. Махом и рядом других мыслителей. В XX веке над этой проблемой размышляли А. Эйнштейн, А. Эддингтон и другие классики фундаментальной физики. Но этого так и не удалось сделать с позиций теоретико-полевой и геометрической парадигм.

3.2. В бинарной предгеометрии предлагается теоретическое обоснование двух видов отношений, соответствующих координатному и импульсному пространствам.

3.3. Как известно, вся классическая физика и общепринятая геометрия представлена в рамках действительных чисел, тогда как физика микромира описывается комплексными числами, что, как нам представляется, обусловлено тем, что в физике микромира теряет смысл свойство упорядоченности (отсутствует понятие больше-меньше). Это диктует необходимость перехода от теории систем вещественных отношений к теории систем комплексных отношений, что осуществляется в рамках бинарной предгеометрии.

3.4. В рамках бинарной предгеометрии предлагается путь описания электрослабых и сильных взаимодействий в физике микромира.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Владимиров Ю.С.* Природа пространства и времени: Антология идей. – М.: ЛЕНАНД, 2019.
2. *Владимиров Ю.С.* Метафизика. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
3. *Румер Ю.Б.* Рассказы Юрия Борисовича Румера // УФН. – 2001. – Т. 171. – № 10. – С. 1140.
4. *Владимиров Ю.С.* Между физикой и метафизикой. – Кн. 1: Диамату вопреки. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010, 2012.
5. *Френкель Я.И.* Мистика мирового эфира // На заре новой физики: сб. – Л.: Наука, 1970.
6. Природа электрического тока. (Беседы-диспут в Ленинградском политехническом институте). – М.-Л.: Изд-во электротехнического общества, 1930.
7. *Владимиров Ю.С.* Между физикой и метафизикой. Кн. 2: По пути Клиффорда–Эйнштейна. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011.
8. *Владимиров Ю.С.* Между физикой и метафизикой. – Кн. 3: Геометрическая парадигма: испытание временем. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011.
9. *Иваненко Д.Д.* Возможности единой теории поля // Философские проблемы теории тяготения Эйнштейна и релятивистской космологии: сб. – Киев: Наукова думка, 1965.
10. *Владимиров Ю.С.* Между физикой и метафизикой. Кн. 4: Вслед за Лейбницем и Махом. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012.
11. *Владимиров Ю.С.* От геометрофизики к метафизике; Развитие реляционной, геометрической и теоретико-полевой парадигм в России в конце XX – начале XXI века. Состояние и перспективы. – М.: ЛЕНАНД, 2019.
12. *Де Бройль Л.* Революция в физике. – М.: Госатомиздат, 1963.
13. *Блохинцев Д.И.* Пространство и время в микромире. – М.: Наука, 1970.
14. *Чью Дж.Ф. (Chew G.F.)* The dubious role of the space-time continuum in microscopic physics // Science Progress. – 1963. – Vol. LI. – No. 204. – P. 529–539.
15. *Грин Б.* Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории. – М.: Едиториал УРСС, 2004.
16. *Риман Б.* О гипотезах, лежащих в основании геометрии // Альберт Эйнштейн и теория гравитации: сб. – М.: Мир, 1979. – С. 18–33.
17. *Зельманов А.Л.* Некоторые вопросы космологии и теории гравитации // Физическая наука и философия: сб. – М.: Наука, 1977.
18. *Владимиров Ю.С.* Физика дальнего действия. – Ч. 1: Природа пространства-времени. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012.
19. *Владимиров Ю.С.* Реляционная концепция Лейбница – Маха. М.: ЛЕНАНД, 2017.
20. *Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М.* Квантовая механика. – М.: Наука, 1963.
21. *Мандельштам Л.И.* Лекции по оптике, теории относительности и квантовой механике. – М.: Наука, 1972.
22. *Менский М.Б.* Квантовые измерения и декогеренция. – М.: Физматлит, 2001.
23. *Zimmerman E.J.* The macroscopic nature of space-time // Amer. J. Phyls. – 1962. – Vol. 30. – P. 97–105.
24. *Пенроуз Р., Мак-Каллум М.А.Х.* Теория твисторов: подход к квантованию полей и пространства-времени // Твисторы и калибровочные поля: сб. – М.: Мир, 1983. – С. 131–224.
25. *Фок В.А.* Квантовая физика и современные проблемы // Ленин и современное естествознание: сб. – М.: Мысль, 1969. – С. 200.
26. *Рашевский П.К.* О догмате натурального ряда // Успехи математ. наук. – 1973. – Т. XXVIII. – Вып. 4 (172). – С. 243–246.
27. *Рвачев В.Л.* Релятивистский взгляд на развитие конструктивных средств математики. – Харьков: Препринт института проблем машиностроения АН УССР, 1990.

28. Рвачев В.Л. Неподвижные объекты дальнего космоса имеют красное смещение своих спектров // Препринт АН Украины. Инст. проблем машиностроения. – № 377. – Харьков, 1994.
29. Мах Э. Познание и заблуждение. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2003.
30. Эйнштейн А. Принципиальное содержание общей теории относительности // Собр. научн. трудов. – Т. 1. – М.: Наука, 1965. – С. 613–615.
31. Уилер Дж.А., Фейнман Р. (Wheeler J.A., Feynman R.P.) Interaction with absorber as the mechanism of radiation // Rev. Mod. Phys. – 1945. – Vol. 17. – P. 157–181.
32. Хойл Ф., Нарликар Дж. (Hoyle F., Narlikar J.V.) Action at a distance in physics and cosmology. – San Francisco: W.N. Freeman and Comp., 1974.
33. Владимиров Ю.С., Турыгин А.Ю. Теория прямого межчастичного взаимодействия. – М.: Энергоатомиздат, 1986.
34. Дикке Р. Многоликий Мах // Гравитация и теория относительности: сб. – М.: Мир, 1962.
35. Марков М.А. О современной форме атомизма // Избранные труды. – Т. 1. – М.: Наука, 2000. – С. 447.
36. Вейль Г. Бог и Вселенная. // Альманах «Метафизика. Век XXI». – М.: БИНОМ, 2011. – С. 209–210.
37. Данциг Ван Д. (Van Dantzig D.) On the relation between geometry and physics and concept of space-time // Funfzig Jahre Relativitatstheory. Konferenz Bern, Basel. – 1955. – Bd. 1. – S. 569.
38. Рашевский П.К. Риманова геометрия и тензорный анализ. – М.: Наука, 1967.
39. Пенроуз Р. Структура пространства-времени. – М.: Мир, 1972. – С. 132–133.
40. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. – Т. 3 (Излучение, волны, кванты). – М.: Мир, 1965.
41. Вейль Г. Основные черты физического мира. Форма и эволюция // Г. Вейль. Избранные труды. Математика. Теоретическая физика. – М.: Наука, 1984. – С. 345–360.
42. Арсенов О.О. Никола Тесла. Открытия реальные или мифические. – М.: Эксмо, 2010.

## PREREQUISITES FOR THE ESTABLISHMENT OF THE SCIENTIFIC SCHOOL “FOUNDATIONS OF FUNDAMENTAL PHYSICS AND MATHEMATICS” IN RUSSIA

Yu.S. Vladimirov

*Lomonosov Moscow State University,  
Institute of Gravity and Cosmology, RUDN University*

The article is devoted to the substantiation of the need to create a scientific school on the basis of fundamental physics and mathematics. Firstly, it shows the development of ideas and hypotheses concerning the foundations of fundamental physics for over a century in the framework of three successively connected scientific schools: P. Ehrenfest, Ya.I. Frenkel and D.D. Ivanenko. Secondly, the article demonstrates that to date, a sufficient number of scientific results, mathematical methods and ideas have been accumulated that are necessary for a substantial revision of the existing ideas about physical reality.

**Keywords:** Three physical paradigms (field-theoretic, geometric and relational), the principles of mega-conditioning (Mach principle) and micro-conditioning of the classical world.

## ОТ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ К ТЕОРИИ ДВОЙСТВЕННОСТИ

С.А. Векшенов

*Российская академия образования*

В статье обрисованы основные следствия концепции двойственности, основанной на тезисе о равноправии количественного и порядкового аспекта числа. Ключевым понятием концепции является понятие порядковой бесконечности и утверждение о превышении порядковой бесконечности любого кардинального числа, то есть количественной бесконечности. Подобная не-симметрия влечет ряд нетривиальных утверждений, которые в совокупности образуют некоторый новый корпус понятий, конструкций и теорем, «освежающе непохожий» на уже привычные теоретико-множественные структуры.

**Ключевые слова:** теория множеств, двойственность, порядковая бесконечность, фундаментальное вращение.

*...В том сне о множествах и числах,  
которым нет числа...*

### Введение

Стремление к систематизации – отличительная черта современной математики. Выстроить ее здание последовательно, начиная с простейших понятий, постепенно переходя к более сложным конструкциям – это основная «архитектурная» парадигма. Инструментом реализации этой парадигмы является аксиоматика.

Возможности этого инструмента, равно как и убежденность в его абсолютной надежности, хорошо известны, однако остается один, очень существенный вопрос.

Сила аксиоматического метода заключается в возможности вариации аксиомами и генерации тем самым разнообразных структур. Поставленная задача считается решенной, если будет подобрана или создана подходящая структура или, что то же самое, – определена подходящая аксиоматика.

Эта схема будет безотказно работать, при условии полной унификации области интерпретации аксиом. Для этого необходимо определить некую нейтральную и универсальную среду, единственное назначение которой – быть носителем структур, определяемых аксиомами. Принципиальным моментом является то, что эта среда должна быть носителем бесконечности, поскольку бесконечность является характерным атрибутом именно математических конструкций.

Как известно, роль такой среды играет теоретико-множественный универсум.

Формально всякую аксиоматическую теорию  $T$  можно описать в виде следующей схемы:  $T = \langle X - \text{система аксиом в языке, } L - \text{набор правил вывода, } I - \text{интерпретация аксиом (и теорем) на некотором множестве } M \rangle$ .

Варьируя названными параметрами: аксиомами, логикой, интерпретациями, мы получаем впечатляющее «игровое пространство» (*Spielraum*) современной математики. При этом остается одна константа – область интерпретации, носитель аксиом, носитель бесконечности – множество.

Содержательный анализ понятия множества был начат создателями теории Г. Кантором, Р. Дедекиндом и растянулся на весь XX век. Однако главный вопрос остался открытым: насколько наполненный разнообразными сущностями математический универсум можно «подверстать» под теоретико-множественные конструкции? Или иначе: насколько природа наших мыслей является «множественной»?

Данный вопрос имеет принципиальное значение для физики, поскольку «архетип» множества (как правило, мощности континуума) продолжает доминировать в физических концепциях. Причину этого доминирования можно усмотреть в следующем.

А. Множество является «материалом», позволяющим реализовать разнообразные симметрии. Наиболее яркий пример – пространство – время Минковского, реализующего группу Лоренца. Понятие множества позволяет «уравнять в правах» пространство и время и тем самым «увидеть» в элементах это вращение.

Б. Множество неявно присутствует в универсальном принципе, определяющем динамику физической системы: развитие во времени этой системы определяется ее равновесием в пространстве-времени. Для реализации этого принципа принципиально важным является описание всех виртуальных историй системы, что, собственно, и означает обращение к понятию множества.

Следует сказать, что замкнутость названных физических концепций на понятие множества не является обязательной.

Как показали Ю.И. Кулаков, Г.Г. Михайличенко идею симметрии можно развернуть на дискретных структурах, которые при определенных условиях эквивалентны непрерывным группам. Это открывает возможность представления физических законов в дискретной форме, без опоры на пространство-время как носителя непрерывного (БСКО Ю.С. Владимирова).

Что касается действия, то совпадение его размерности с размерностью спина позволяет предположить, что именно спин является фундаментальной величиной, а действие – это его проявление в пространстве (об этом, в частности, говорил Ю.И. Манин). При таком развороте необходимость в описании виртуальной истории физической системы отпадает. Следовательно, теряет свою принципиальную роль и понятие множества.

Все вышесказанное говорит о том, что теория множеств не может рассматриваться как неизменный фундамент физических теорий. Более того, реляционная парадигма в ряде своих принципиальных тезисов (например, независимости от «фона») вступает в противоречие с теоретико-множественной доктриной (которая как раз и конструирует такой фон). В этой ситуации целесообразной является попытка осмысления «учения о множествах» («*Mengenlehre*») с целью выработки нового подхода к основаниям физики и математики.

Как нам представляется, дело обстоит следующим образом.

Как известно, натуральное число  $n$  является единством количества и порядка  $n = (n_R, n_Z)$ . Современная математика явно или неявно отдает предпочтение количественному аспекту, считая, что  $n = n_R$ . Пройдя все ступени логики, это равенство оборачивается теорией множеств, причем само понятие множество возникает как «носитель» количественной бесконечности (в несколько усеченном виде эта логика была приведена выше). Количественный аспект числа традиционно ассоциируется с пространством, в то время как порядковый аспект считается проявлением времени. В этом плане теорию множеств можно рассматривать как «пространственную» теорию, в которой время «подверстывается» под пространство, но отнюдь им не подавляется (это хорошо понимал еще Л. Брауэр).

Альтернативой равенству  $n = n_R$  является арифметический постулат двойственности, утверждающий, что число есть единство двух различных *не сводимых* друг к другу сущностей: количества и порядка (времени и пространства), что по сути отражает status quo до теоретико-множественного понимания числа.

Для закрепления этой идеи формулируется общий принцип двойственности, который заключается в том, что каждый «количественный» объект  $A$  имеет свой «порядковый» образ  $A^*$  (но не наоборот). Иными словами, каждый пространственный объект имеет свой временной образ.

Принцип двойственности очень естествен и практически очевиден. Вопрос заключается в том, является ли оно математически содержательным, то есть можем ли мы извлечь из него некоторые нетривиальные математические утверждения? Приведенные ниже тезисы являются ответом на этот вопрос.

1. Ключевым понятием концепции двойственности является понятие порядковой бесконечности  $\Omega$  и соотношение  $\Omega > \omega$ . Это, в частности, означает, что существуют объекты, которым нельзя приписать никакого «количества» – кардинального числа, но которые в строгом смысле являются порядковыми. Образно говоря, можно говорить о седьмом по счету элементе, но нельзя говорить о множестве, состоящем из семи элементов. В общем плане это означает, что разъединение «количества» и «порядка» содержательно и приводит к нетривиальным следствиям.

Наличие, по крайней мере, двух не сводимых друг к другу бесконечностей радикальным образом преобразует теорию множеств: она становится

теорией о свертывании неограниченных процессов в бесконечные объекты (бесконечности) и о свойствах носителей этих бесконечностей. В контексте этой теории множество перестает быть уникальным математическим объектом, а становится носителем одного из видов бесконечностей (количественной). В этом случае можно поставить вопрос: при каких условиях носитель будет являться множеством? Ответ содержится в следующей теореме:

«Для того, чтобы из процесса  $W$  можно было бы выделить множество, необходимо, чтобы его шаги различались, по крайней мере, двумя предикатами: «количества» ( $T_R$ ) и «порядка» ( $T_Z$ ). Из этой теоремы вытекает необходимое условие образования множества: «Если шаги процесса  $W$  не различимы никаким иным предикатом, кроме предиката  $T_Z$ , их невозможно объединить в множество».

Теоретико-множественная модель континуума в силу аксиомы выбора не удовлетворяет названному условию. Следовательно, сам теоретико-множественный континуум не является множеством. Последнее утверждение, хотя и парадоксально, но полностью снимает вопросы, связанные с континуум-проблемой, поставленной Г. Кантором еще в 1877 году. Поскольку континуум не является множеством, то есть представляет собой объект с внутренним движением, вопрос о его мощности является *некорректным*, что объясняет, в частности, классические результаты К. Гёделя и П. Козна.

2. В рамках данного подхода принципиально важным является размежевание процесса как такового и предикатов, различающих этот процесс. В этой связи возникает понятие беспредикатного процесса  $W$ , в котором фиксируется только идея длительности, движения. При этом мы не в состоянии каким-либо образом различить шаги  $W$  и наше утверждение, что мы имеем дело с процессом, а не объектом целиком основано на интуиции. Понятию беспредикатного процесса близко понятие «зона» – «неподвижного времени», рассмотренное ещё св. Максимом Исповедником. Данный подход, в частности, позволяет по-иному взглянуть на натуральный ряд.

Как известно, в основу традиционной аксиоматики натуральных чисел положена функция следования, которая подчинена аксиомам Пеано. Вместе с тем натуральные числа интуитивно различимы в количественном и порядковом смыслах, то есть предикатами  $T_R$  и  $T_Z$  (а также другими предикатами). При этом числа, различимые предикатом  $T_R$ , различимы также и предикатам  $T_Z$ , и наоборот. Иными словами, на натуральных числах предикаты  $T_R$  и  $T_Z$  эквивалентны. Спрашивается, существует ли набор предикатов, который «высекает» из беспредикатного процесса  $W$  объекты, которые можно отождествить с натуральными числами? Если это возможно, то каков минимальный набор таких предикатов? Ответ содержится в следующей теореме: «Если шаги процесса  $W$  различимы предикатом  $T_R$  и если из условия, что шаги  $x$  и  $y$  различимы предикатом  $T_R$ , следует, что они различимы и предикатом  $T_Z$ , и наоборот, если они различимы  $T_Z$ , то они различимы  $T_R$ , то есть  $T_R \sim T_Z$ , и процесс  $W$  эквивалентен натуральному ряду». При таком подходе возни-

кает, однако, нетривиальная ситуация. Учитывая неравенство  $\Omega > \omega$ , мы попадаем в ситуацию «принципа Дирихле», когда большее (бесконечность  $\Omega$ ) надо разместить в меньшем (бесконечность  $\omega$ ). Это значит, что в натуральном ряду должны присутствовать закономерности, обусловленные этим вложением. Заметим, что о возможности таких, неиндуктивных закономерностей говорил еще Н.Н. Лузин.

3. Для порядковой бесконечности справедливо соотношение:  $\Omega + 1 =_Z \Omega$ ,  $\Omega + 2 =_Z \Omega$ , ... , которое можно рассматривать как своеобразное проявление «периодичности» относительно «кванта времени» «1» = «→», то есть  $\Omega$  можно интерпретировать как «фундаментальное вращение»  $\mathcal{C}$ . Принципиальная важность этого понятия заключается в том, что оно является абстрактным, «ментальным» вращением, автономным от идеи среды, в котором это вращение осуществляется. Можно усмотреть в этом аналогию с отказом от понятия эфира, который играл роль носителя электромагнитных волн. Как известно, такой отказ дал самостоятельную жизнь понятию поля. Отказ от пространственного носителя вращения уравнивает его «в правах» с интуитивно ясным понятным линейным движением, которое лежит в основе фундаментальных структур математики, в частности действительных чисел.

Интерпретация порядковой бесконечности как фундаментального вращения, то есть вращения в отсутствии среды, позволяет преобразовать экспоненциальную форму комплексного числа в самодостаточную порядковую структуру, содержащую абстрактные шаги и фундаментальные вращения. При этом оказывается, где комплексное число (точнее его порядковый образ) «меняется местами» не только с действительными, но и с натуральными числами, то есть становится для них образующим элементом. В количественной области такая роль отводится, как известно, натуральным числам. Вышесказанное означает, что цепочка  $N \rightarrow Z \rightarrow Q \rightarrow R \rightarrow C \rightarrow H$  имеет место только в количественной области. В порядковой области дело обстоит иначе:  $C \sim \rightarrow N \sim \rightarrow R \sim$ , где знаком « $\sim$ » обозначаются порядковые образы соответствующих чисел. Причиной такого обращения является необходимость устранения произвола в выборе начала процесса. Традиционный способ такого устранения – предъявление всех возможных начал процесса (или всех процессов со всеми возможными началами). Иными словами, для любых  $n$  первых шагов процесса, занумерованных натуральными числами, необходимо рассмотреть все возможные процессы, соответствующие перестановкам  $n$  чисел. Существенным моментом данной конструкции является тот факт, что все такие процессы осуществляются *одновременно*, поскольку время едино. Это свойство мы будем называть *порядковой инвариантностью*. Примечательно, что идея порядковой инвариантности присутствует в космологическом принципе, откуда вытекают нетривиальные предположения о структуре пространственно-временного континуума. Инвариантный в порядковом смысле образ процесса  $W^{\rightarrow}$  (процесса вида  $\rightarrow \rightarrow \rightarrow \dots$ ) выглядит следующим образом:

$$\begin{array}{ccccccc}
 & & \circlearrowleft & \circlearrowleft\circlearrowleft\circlearrowleft\circlearrowleft & \circlearrowleft^{\lambda(5)} & & \\
 0, & \rightleftarrows, & \rightleftarrows, & \rightleftarrows, & \rightleftarrows, & \dots, & \text{где} \\
 & & \circlearrowright & \circlearrowright\circlearrowright\circlearrowright\circlearrowright & \circlearrowright^{\lambda(5)} & & \\
 & & & & \lambda(0)=0; & & \\
 & & & & \lambda(1)=0; & & \\
 & & & & \lambda(n+1) = \lambda(n)(n+1)+1. & & 
 \end{array}$$

Структура инвариантного образа процесса  $W^{\rightarrow}$ , кроме собственно математического интереса, отражает, как нам представляется, некий архетип генерации универсума. Как показывают работы выдающегося лингвиста и философа В.Н. Топорова, общая для многих народов структура космогонического мифа в точности совпадает с приведенной структурой.

Важность полученного обращения цепочки чисел заключается, в частности, в следующем. Ключевым моментом реляционной парадигмы, как известно, является генерация классического пространства-времени из более элементарных структур, ассоциированных с фундаментальными физическими процессами. В математическом плане речь идет о переходе от компактифицированных величин к величинам некомпактифицированным. Это исключительно важное положение при ближайшем рассмотрении представляет собой крайне нетривиальную задачу. В математическом плане решению названной задачи препятствует редукционная цепочка:  $N \rightarrow Z \rightarrow Q \rightarrow R \rightarrow C \rightarrow H$ , которая, в частности, означает, что действительные числа предшествуют комплексным. На основе действительных чисел строится общепринятая модель пространственно-временного континуума, который ассоциируется с физическим пространством-временем. Вместе с тем фундаментальные физические процессы описываются комплексными числами (точнее амплитудами). Таким образом, попытка сгенерировать пространственно-временной континуум из структур, построенных на основе комплексных чисел, неизбежно ведет к появлению порочного круга, поскольку сама амплитуда  $re^{i\varphi}$  «живет» в среде непрерывности. Можно попытаться упростить задачу и говорить только о генерации пространственных и временных структур, например, метрике. Однако для этих структур необходим носитель, который будет либо введен *a priori*, как это имеет место в концепции Бурбаки, либо опять-таки сгенерирован. При этом в работах Р. Пенроуза, Ю.С. Владимирова, А.П. Ефремова и др. вполне отчетливо оформилась мысль, что комплексные числа (кватернионы) являются первоосновой, на которой может быть построен пространственно-временной континуум. В этом случае необходимо математически корректно «обернуть» приведенную выше цепочку, сделав амплитуды логически не зависимыми от действительных чисел.

4. Идея использования фундаментального вращения в квантовой теории основана на следующих соображениях. Как известно, первоначально идея квантования сводилась к тому, что существует некая величина  $\hbar$  ячейки

фазового объема для каждой степени свободы и для периодических одномерных движений возможны состояния, удовлетворяющие условию  $\oint p dq = \hbar$ . В этом случае  $\hbar$  можно понимать как инвариант по отношению к реальным, физическим вращениям. Можно предположить, что это обстоятельство указывает на наличие некоего абстрактного вращения  $\cup$ , которое в физическом мире проявляется как постоянная Планка  $\hbar$ . Более того, естественно предположить, что действие  $S$  состоит из этих абстрактных (фундаментальных) вращений. Таким образом, именно фундаментальное вращение «ответственно» за квантование действия и появление формулы  $S = \hbar \varphi$ . При этом идея квантования на абстрактном уровне связывается с идеей комплексного числа (его порядковым образом). Такая связь, как известно, представляет собой головоломку в количественной области, в области порядка она становится очевидной. Более того, структура фундаментальных вращений дает структурную характеристику действия – то, как оно составлено из фундаментальных вращений, при этом для таких структур выполняются арифметические операции. Сами эти структуры в совокупности изоморфны множеству действительных чисел. Простейшей симметричной структурой действия является парное фундаментальное вращение  $\cup\cup$ . С физической точки зрения она соответствует спину. Из фундаментальных вращений можно конструировать квантовые объекты, придерживаясь при этом следующей аксиоматики:

1.  $|\cup| = \hbar$ ;
2.  $\sqrt{\cup} = \cup\cup$ ;
3.  $\cup\cup \rightarrow E\psi = \hat{H}\psi$ .

Последняя аксиома говорит о том, что парное фундаментальное вращение  $\cup\cup$ , погружённое в пространство-время, генерирует уравнение Шредингера. Опираясь на эту аксиоматику, можно строить более сложные структуры и уравнения. В частности, структура  $\cup\cup\cup\cup$  генерирует уравнение Дирака.

5. Опора на неравенство  $\Omega > \omega$  позволяет построить новую, «волновую» модель континуума. При этом диагональный метод, с помощью которого в рамках теории множеств доказывается несчетность множества действительных чисел, трансформируется в диагональный процесс, порождающий континуум. В общих чертах эта конструкция такова. Названное неравенство означает, что, извлекая из процесса  $W^{\rightarrow}$  количественную бесконечность, мы, тем не менее, не «останавливаем» процесс, а только ставим для него «препятствие»  $\omega$ , от которой он «отражается» (в этом можно усмотреть суть диагонального метода). Отражение  $W^{\rightarrow}$  от препятствия  $\omega$  оборачивается появлением процесса  $W^{\leftarrow}$ . Этот процесс начинает взаимодействовать с процессом  $W^{\rightarrow}$  способом, похожим на наложение прямой и обратной волн в конечном пространстве. Наложение друг на друга процессов  $W^{\rightarrow}$  и  $W^{\leftarrow}$  осуществляется предельно прямолинейно – как появление «взаимно-противоположных шагов» и образование стрелочного процесса  $W^{\rightleftharpoons}$ :  $\rightleftharpoons \rightleftharpoons \rightleftharpoons \dots \rightleftharpoons \dots \rightleftharpoons \dots$ . Процесс  $W^{\rightleftharpoons}$  развертывается в строгий континуум, ко-

торый можно мыслить как некий абстрактный аналог стоячей волны. Как и во всякой стоячей волне, в данной модели континуума должны присутствовать неподвижные точки – узлы. Процесс  $W^{\infty}$  как раз и описывает эти узлы – натуральные числа.

### Заключение

Итак, попытаемся в самых общих чертах осмыслить методологическую основу, которая привела к появлению сформулированных выше конструкций.

Как известно, отличительной чертой математики XX века (как и всей науки Нового времени) стала ее технологичность. Создание математических объектов было «поставлено на поток» с высокой степенью автоматизации. Это потребовало решения двух задач: унификации предметной области математики, что повлекло за собой унификацию смыслов математических объектов, и унификации инструмента генерации названных объектов. Основой такой унификации стало, с одной стороны, понятие множества, с другой – аксиоматические системы. Результатом применения такой технологии оказался беспрецедентный рост разнообразных структур и нашего знания об этих структурах. Опора на эти знания позволила выявить (или сконструировать?) многие нетривиальные связи в мире реальных объектов, что свидетельствует о наличии «момента истины» в теоретико-множественной концепции.

Вместе с тем совершенно очевидно и следующее. Подверствывание многообразия смыслов под какой-то один аспект имеет ограниченное время применения. С какого-то момента становится ясным, что создаваемые структуры создают ландшафт, который все меньше соотносится с реальностью в любом ее понимании. При этом прагматическая ценность таких конструкций устремляется к нулю. Эти моменты обозначили «тихий» кризис теории множеств, который, несмотря на свою «тишину», не перестал быть кризисом. Этот кризис ощущается всеми активными математиками, которые время от времени предлагают то или иное решение.

Как нам представляется, наиболее естественным путем выхода из названного кризиса является отход от компрессии («архивации») смыслов, неизбежной при реализации технологической парадигмы. «Разархивация» смыслов дает новое измерение и новые содержательные теории, что позволяет говорить о некоей самостоятельной парадигме, в определенной мере противостоящей технологической парадигме.

Следы диалектики этих двух парадигм: «архивации» и «разархивации» – можно найти во всех пластах научной мысли. Например, традиционно считается, что И. Ньютон и Г.В. Лейбниц разными путями пришли к одним и тем же конструкциям анализа (что, в частности, зафиксировано в общеизвестной формуле Ньютона–Лейбница). Однако при ближайшем рассмотрении можно увидеть две существенно разные концепции, подведенные

под общий знаменатель преимущественно в педагогических целях. Более близкий пример дают работы Г. Фреге, в которых разводятся два понятия: *Bedeutung* (значение) и *Sinn* (смысл). Как известно, это разделение стало принципиальным для развития философии языка и оснований математики.

В контексте диалектики «архивации» – «разархивации» смыслов сформулированное выше разделение «количества» и «порядка» можно воспринимать как очередное движение маятника от технологической к нетехнологической, «содержательной» парадигме. Насколько это предположение оправданно, покажет будущее.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Владимирова Ю.С. Основания физики. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 455 с.
2. Векшенов С.А., Бешенков А.С. Порядковые образы комплексных чисел и кватернионов в основаниях физики // Метафизика. – 2013. – № 3. – С. 70–85.
3. Ефремов А.П. Предгеометрическая структура ассоциативных алгебр и кватернионные пространства как математическая среда обитания физических законов // Пространство-время и фундаментальные взаимодействия. – 2014. – Вып. 1. – С. 5–19.
4. Кнут Д. Сюрреальные числа. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 110 с.
5. Пенроуз Р. Путь к реальности, или Законы, управляющие Вселенной. – М.: Регулярная и хаотическая динамика, 2007. – 912 с.

## FROM SET THEORY TO THE THEORY OF DUALITY

S.A. Vekshenov

*Russian Academy of Education*

The article outlines the main consequences of the concept of duality, based on the thesis of the equality of the quantitative and ordinal aspects of numbers. The key concept of the concept is the concept of ordinal infinity and the statement about the excess of ordinal infinity of any cardinal number, i.e. quantitative infinity. Such asymmetry entails a number of nontrivial statements, which together form a new body of concepts, constructions, and theorems that are “refreshingly unlike” the already familiar set-theoretic structures.

**Keywords:** set theory, duality, ordinal infinity, fundamental rotation.

---

---

# ФИЛОСОФСКИЕ АСПЕКТЫ ПОЗНАНИЯ

---

---

DOI: 10.22363/2224-7580-2019-4-44-52

## СМЫСЛ И ИДЕАЛЫ НАУЧНОГО ПОИСКА

Г.Н. Гнедаш<sup>1</sup>, Д.А. Иванов<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> *Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова*

<sup>2</sup> *Institut de Sciences des Matériaux de Mulhouse – IS2M,  
CNRS UMR7361, 15 Jean Starcky, 68057 Mulhouse, France<sup>1</sup>*

Что является главным смыслом научного поиска и самой науки как таковой? Чем руководствуется ученый в своей деятельности? Влияют ли проблемы практической организации науки в современном обществе на поиск истины и достижение целостных качественных результатов в познании мира? И как все это связано с научным осмыслением «во все времена»? Этими вопросами задаются авторы статьи и предлагают поразмышлять вместе с ними.

**Ключевые слова:** наука, поиск неизвестного, научный проект, идеал, будущее, креативность, цитирование, экспертиза, сознание, философия.

Когда один из авторов этой публикации устраивался на работу в Свободный Брюссельский Университет, ему, как и всем будущим сотрудникам этого университета, предложили подписать так называемую «Хартию свободы научного творчества» (“Adhésion au principe du libreexamen”) – своего рода хартию чести ученого. Текст этой хартии [1], в частности, требует от всех преподавателей университета отказаться от использования авторитета в своей аргументации и иметь полную независимость суждения. Кроме того, человек, руководствующийся принципами хартии, обязуется привести свои слова и действия в соответствие с тем, что он считает истиной. Он должен иметь смелость сказать и защитить свою истину. Подписание хартии является не пустой формальностью для профессоров университета. Несмотря на то, что исторически ее текст был составлен в ходе длительного и трудного процесса создания Свободного Брюссельского Университета в противопо-

---

<sup>1</sup> *Institut de Sciences des Matériaux de Mulhouse – IS2M, CNRS UMR7361, 15 Jean Starcky, 68057 Mulhouse, France.*

ставлении религиозным университетам и религиозному образованию как таковому, в контексте сегодняшнего дня слова этой хартии звучат по-прежнему современно. Действительно, свобода научного поиска и независимость научного исследователя, его научная честь – главная движущая сила науки. Пожалуй, за века в науке ничего в этом смысле не изменилось. И только поэтому в ней возможен поиск того, что мы называем истиной.

Не рассматривая специально вопрос о том, что такое научная истина (пусть это будет объективное и достоверное знание), отметим, что при определении этого понятия как такового нельзя оставить за кадром то, что оно, конечно, зависит от собственно отношения, «философского ядра», которым наполняет ученый свою деятельность, объективации субъективного, как, впрочем, и от «направленности» человека, его морального кодекса и других факторов.

Наука – не только и не столько производительная сила общества, как мы привыкли думать. Ее главная функция другая. Она – и только она – творческая сила общественного развития. Она творит прежде всего мысли и идеи, на базе которых затем возникает и производство в том числе. Без нее элементарно нет будущего вообще, как бы тривиально это ни звучало. В идеале ученый ничем не должен быть ограничен, кроме своего интеллекта, свободного поиска и творческой активности, а еще – научной честью, о которой мы упомянули, и честностью по отношению к себе, результатам своих исследований и окружающим людям. Но мы живем в том мире, в котором живем, а иного не знаем. В мире конкретной социально-политической ситуации, политической конъюнктуры и определенной культуры. И наука, в какую бы эпоху она ни рассматривалась, всегда вынужденно связана с социумом. Тем не менее, чтобы быть Истинным, знание, по нашему мнению, должно как минимум опережать свое время. Именно в этом смысле оно является конструктом будущего, хотя и связано с существующими ныне социальными институтами. Наука в этом смысле, конечно, социальный институт, но особого свойства и на особом положении.

Ведь главным смыслом научного знания является, как декларировал еще Дидро [2], могущество науки. Наука всемогуща, ибо она создает и трансформирует сознание людей, формирует их среду обитания, наполняет человеческое восприятие новыми смыслами, новыми предметами и тем самым конструирует будущее. Именно благодаря последнему наука как социальное образование обладает несравненным преимуществом перед остальными социальными структурами. Во многих современных философских теориях будущее общество декларируется именно как управляемое научной элитой. В идеале рокировка политиков и ученых – необходимое условие сохранения человечества.

Поскольку один из авторов статьи работает непосредственно в исследовательской группе, то есть имеет прямое отношение к практике естественных наук, нам кажется предметным как указать основные моменты, относящиеся к профессии ученого и современной науке вообще, так и отме-

тить некие особенности современной научной деятельности с тем, чтобы понять, «что такое хорошо и что такое плохо» в науке наших дней и как это изменить в лучшую сторону, а также сравнить затем, по возможности, с наукой «во все времена».

Вот эти соображения.

1. Особенность научной работы и профессии ученого в современном мире – сопоставление с «обычными» карьерами.

✓ Профессия ученого не является «обычной» профессией.

✓ Работа ученого не начинается в 8.15 и не заканчивается в 18.00.

✓ Она не имеет начала и не имеет завершения.

✓ Ее невозможно закончить.

✓ Профессиональные неудачи или невозможность реализации того или иного проекта зависят в очень большой степени от самого ученого.

✓ Вину за неудачу невозможно переложить на руководство научной организацией или на другие объективные обстоятельства.

✓ Ученый с годами может развить чувство вины за ненаписанные статьи в Nature и неосуществленные проекты и открытия – отсюда фрустрация, тяжесть свободы выбора и ответственность за него.

2. Профессия ученого требует большой внутренней свободы, которая неизбежно входит в противоречие с иерархической структурой организации и, в более широком смысле, с организацией науки. Наш старший коллега (Мишель Кох – Michel Koch, сотрудник EMBL) утверждал, что профессором в Европе до 2-й Мировой войны мог стать человек либо богатый, либо удачно женившийся.

Ученый до войны не жил на зарплату и не зависел в такой мере, как сейчас, от структуры и особенностей организации науки, как, например, баллы за эффективность научной работы в академических институтах, введенные несколько лет назад. Это нововведение рассматривается как одно из самых перспективных руководителями науки в нашей стране. Свобода от зарплаты гарантировала независимость научных взглядов. Как сегодня можно представить себе, например, независимость исследований российского ученого, финансируемого грантом НАТО?

3. В идеальном государстве ученый, работающий в области естественных наук, не должен нуждаться в зарплате, но при этом также государство не должно накладывать моральные ограничения на его заработки, связанные с лицензированием патентов и изобретений, а также с контрактами в сфере промышленности. Возможно, в эту модель не вписывается только достаточно ограниченное число фундаментальных ученых-теоретиков.

4. Внутренняя свобода необходима для творчества, но состоит в противоречии с любым иерархическим институциональным устройством, без которого трудно организовать науку. Это чисто философское диалектическое противоречие.

5. Организация науки на локальном уровне (лаборатория, отдел, академический институт) в конечном счете не может не отражать организацию

науки на международном уровне. Именно это отставание мы сейчас ликвидируем в нашей стране. В частности, отличительной особенностью современной науки является функционирование по проектам (грантам).

Известный профессор Пол Смит (Paul Smith, ETH, Zurich) как-то выразил к этому свое отношение в частной беседе. Пол сказал, что ученый, предлагающий научный проект, никогда не может знать то, что будет получено на самом деле в рамках проекта и, если он все-таки это утверждает – он грешит против истины. Следует отметить, что профессор в Швейцарии получает значительное финансирование от университета и в принципе не принужден писать проекты для проведения своих научных исследований. Поэтому любые планы-графики, или «milestones» и «deliverables», неизбежно остаются только фантазией ученого. С его слов, за свою жизнь он не написал ни одного проекта и не верит, что это имеет какой-либо смысл вообще. Однако такое функционирование науки «по проектам» отражает лишь ее финансовое состояние, а именно недостаток средств на исследования. Поэтому проекты являются неким финансовым фильтром для отбора наиболее продуктивных научных групп и их руководителей для финансирования.

Однако опасность, которую представляет собой такая система функционирования, может перевешивать ее кажущиеся достоинства и простоту. А именно, учитывая необходимость рецензирования проектов, ученые вынуждены формировать сообщества, в рамках которых они находят поддержку. Согласно современным исследованиям, подобные «мафиозные» сообщества легко выявляются с помощью анализа цитирований, поскольку в такой системе ученые преимущественно цитируют работы, опубликованные коллегами в рамках своего клана. Существование и со-существование подобных кланов способно выхолостить научную дискуссию и сами основы науки. Упор на оценке библиометрических параметров ученого приводит к научной инфляции, обесцениванию научных публикаций, деградации их качества и погоней за количеством. Подобная деградация хорошо видна ученым, работающим в одной области примерно полтора-два десятилетия.

Так, в работах по полимерной физике происходит заметное упрощение подходов и падение качества и глубины анализа экспериментальных данных по сравнению с 1960–1970-ми годами. Данный тренд непосредственно связан с введением нового типа функционирования науки по проектам и учреждением библиометрических показателей как полностью определяющих научное качество ученого.

Имея опыт проведения научной экспертизы в рамках зарубежных научных комиссий, автор иногда лично сталкивался с мнением администраторов, которые удивлялись необходимости проведения глубокой научной экспертизы и утверждали, что, по их мнению, оценку качества ученого можно провести за 30 секунд, основываясь на его Хирше. Побочные негативные эффекты такого устройства науки отражаются в объективности оценок предыдущих публикаций и вообще в объективном цитировании работ.

Интересно сравнение современного распространения научной информации с таковыми методами в Древней Греции, которое предложил работающий в США профессор Михаил Рубинштейн в частной беседе. Он сказал, что современные ученые, приезжающие в другие лаборатории, чтобы провести семинар, уподобляются иногда античным поэтам с лирой, которые ездили по деревням и рассказывали под музыку свои произведения. Можно понять это высказывание в контексте иногда встречающейся низкой осведомленности ученых о работах, ведущихся даже в их области коллегами из других «мафиозных» групп. При общем давлении на ученого сегодня, вынуждающем его публиковать все больше и больше, как говорится «успеть бы прочесть хотя бы свои собственные публикации»!

Интересно также, что цитирования ученых, относящиеся к конкурирующим кланам, чаще всего возникают в статьях как результат навязывания авторам со стороны черных рецензентов их статей. Часто условия цитирования ставятся авторам в ультимативной форме рецензентами, что само по себе противоречит самим основам свободного поиска ученых.

Достаточно заметно, что за последние 15–20 лет в мировой науке резко снизилась дискуссионная составляющая, заменяясь на простую политкорректность. Такое изменение тоже можно понять, поскольку, не соглашаясь с мнением оппонентов, ученый рискует получить черные шары от них при рецензировании своих проектов и статей. Таким образом, становится очевидным, что такое, казалось бы, оптимальное устройство науки и методы научной экспертизы приводят к резкой деградации качества и торможению творческого процесса ученых. Очевидно, что переломить устоявшиеся тенденции функционирования науки и научной экспертизы очень сложно.

Одним из очевидных моментов, которые могут позволить изменить ситуацию к лучшему, является качественное улучшение научной экспертизы. Например, отход от эксклюзивного использования библиометрии, основанной на одной цифре, и переход к более глубокому анализу научного вклада каждого исследователя.

Научная экспертиза сама по себе, очевидно, является профессией. В настоящий момент профессиональными научными экспертами являются те же самые ученые, которые часто оказались не самыми успешными в науке. То же самое, кстати, относится и к администрации научных институтов. Поэтому представляется целесообразным провести специальную профессиональную подготовку экспертов, сформировать целую научную профессию и специализированные школы и советы экспертов. Исключить конфликт интересов является само собой разумеющимся.

6. Необходимо отметить также, как одну из ключевых в современной науке, проблему личного вклада ученого в науку, то, что в философии принято обозначать терминами «я-знание» и «мы-знание». В условиях современного коллективного научного творчества, когда настоящий результат можно получить только грамотно организованной работой множества людей и долгосрочным вливанием денег, достаточно остро стоит вопрос личного

участия и личного научного вклада каждого ученого. Когда речь идет о проектах на уровне megascience (БАК и др.), достаточно сложно установить, кто и что открыл. На эту тему размышляет В.С. Пронских из исследовательской лаборатории Энрико Ферми в США [3]. Однако эта проблема может рассматриваться и в более общем контексте определения некоего ценза на право авторства статьи. Очень часто выполняющий основную долю работы аспирант или постдок вынужден включать в авторов своей статьи коллег, которые не внесли никакого научного вклада, но, например, обеспечили доступ к оборудованию, получению гранта и т.п. Чтобы хоть как-то ограничить эту тенденцию, ведущие журналы (Nature, Science) требуют от авторов статьи дать описание вклада каждого из авторов, а некоторые специализированные журналы просят это делать при превышении некоторого числа авторов статьи (например, десять).

Если же обозначить наиболее общие принципы научного поиска, то речь, конечно, пойдет о преемственности в науке и о том, что ученый всегда должен оставаться любителем в своей профессии, поскольку его «профессией» является постижение неизвестного. Преемственность и передача опыта в науке очень важна. Естественно, что начинающие ученые в своем развитии опираются на опыт предыдущих поколений, используют знания, полученные до них. Но, поскольку смысл науки всегда состоит, собственно, в ниспровержении существующих научных авторитетов и получении нового знания, то наступает момент, когда независимый учёный должен принимать самостоятельное новое решение, а не повторять и транслировать то, что было до него. Преемственность необходима, но в какой-то момент она должна быть преодолена независимо мыслящим растущим развивающимся учёным.

Представляется, что для эффективного научного поиска учёный должен оставаться своего рода любителем, не разучиться задавать наивные вопросы. Именно этим профессия ученого и отличается от других профессий. Ибо предмет ее – вечные экзистенциальные вопросы и вечная неизбежность. И в этом смысле настоящий учёный никогда не должен стать профессионалом, а если им становится, то перестаёт быть учёным.

Настоящий учёный всегда видит мир как впервые.

Сказанное – для размышления читателей, призыв подумать и поdiskутировать на эти темы, интересующие, наверное, каждого из нас.

И конечно, следует отметить, что наука не может быть ныне узконациональной, она может быть только мировой. Мы все ощущаем, что Земля – наш общий дом, и даже это мы поняли благодаря изменению наукой картины мира в нашем сознании. Расширение горизонта нашего сознания, как было отмечено, осуществляет лишь наука. Это один из главных смыслов научного творчества.

Теперь попробуем поразмышлять об идеалах и принципах научного творчества в древности и в наши дни. Что общего мы имеем?

1 – поиск истины как кредо. Он осуществляется и в идеальном государстве Платона, и в соединении с божественным при занятии наукой у пифагорейцев, и сегодня, и всегда.

2 – свобода от политики.

3 – свобода от власти денег в любой форме и политической ангажированности.

4 – необходимость внутренней свободы ученого как главное условие, как тогда, так и сейчас. Противоречие с иерархическим устройством государства. Если конфликт неразрешим, истинных результатов не будет.

5 – дискуссионная составляющая как основной инструмент поиска истины в науке.

Отличия в организации и результатах античной и современной науки

	Античная наука	Современная наука
1)	Привязанность науки к определенной культуре	Перестает быть национальной, не нагружена культурным компонентом, она может быть только мировой, то есть космополитичной
2)	Целостный взгляд на мироздание	Локальное миропонимание, деградация качественного научного мышления и снижение креативности ученых
3)	Большая роль субъекта в научном познании (Я-знание), ученые-индивидуалисты	Коллективное познание (мы-знание), познание осуществляется крупными научными коллективами, коллаборациями
4)	Эпистемологический взгляд Наиболее общие принципы, да-нетный подход, некая мифологизация	Эпистемологический взгляд Проблемы достоверности информации и ее интерпретации выходят на первый план

Налицо явное противоречие. В древних системах знаний было меньше, но взгляд на мироздание был всеобъемлющим. Объяснить это просто отсутствием информации не получается. Сейчас мы как бы заново собираем картину мира из разрозненных кусочков междисциплинарного знания на новой качественной основе. Собираем ее сообща. Время индивидуальных ученых уходит.

Конечно, когда мы говорим о науке, мы можем по-разному интерпретировать как смысл этого понятия, так и идеалы научного творчества. И отношение к ней также зависит от нашей мировоззренческой позиции.

Согласно современному редукционизму и трансгуманизму, целью науки собственно является сделать из человека не-человека, то есть природное в человеке умалается и заменяется техническим. Что ждет нас на этом пути – нам доподлинно неизвестно, но это тема отдельного исследования [4]. В любом случае, если мы говорим об идеалах и идеальной науке, то ясно, что идеалов не бывает, и мы можем лишь стремиться к ним. Мы не можем вырвать науку из социального контекста, как бы ни старались.

Если мы придерживаемся теории Арнольда Тойнби, согласно которой любая цивилизация (и наука в ее рамках), как и живой организм, переживает свое рождение, расцвет и гибель, а после этого накопленная за данный цикл

информация используется людьми на следующем цикле развития, но уже на уровень выше, то наука развивается по спирали. В этом и состоит спиральность развития. Так, современная постхристианская цивилизация Западной Европы есть плод средневековой христианской, а та возникла на материале античной, древнегреческой и древнеримской. Безусловно, любая наука неразрывно связана с породившим ее обществом. Если мы, например, считаем, что любая система обречена на самоорганизацию, падение изменчивости и гибель (согласно теории саморазвития лауреата нобелевской премии и сотрудника Свободного Брюссельского Университета Ильи Пригожина), то и наука, как неотъемлемая часть цивилизации, обречена со временем на гиперорганизованность, потерю степеней свободы и гибель. Именно данные симптомы для постхристианской науки мы и видим при анализе современного положения дел в научной сфере в приведенных нами тезисах.

Стадию «закостенения» и скорой гибели предшествующая, христианская наука Средневековья пережила тогда, когда ученые монахи стали увлекаться непродуктивными, схоластическими вопросами наподобие «Сколько ангелов поместится на острие иглы». Если воспринимать науку только в рамках этих моделей, то можно констатировать, что если на стадии развития наука как система приносит пользу обществу, то при потере гибкости и умирании – напротив, даже вредна. В рамках данной «парадигмы» (наука-общество) предлагаемые рецепты исправления ситуации могут состоять в поддержке «управляемого хаоса» и создании помех избыточной заорганизованности системы. Хотя точные указания на эту тему дать сложно.

Конечно, если бы наше государство управлялось «мудрым государем», сочетавшим в себе «мудрость, мужество и умеренность» и соблюдавшим закон «высшей справедливости» (по Платону) [6], то государство должно было бы постоянно контролировать науку с благой целью и препятствовать формированию так называемых мафиозных кланов в ней, о существовании которых мы говорили. То есть наука, чтобы быть действенной, не должна замыкаться в себе самой. Реалии нашей жизни показывают, что наука и государство должны сотрудничать, чтобы ученые реально могли способствовать как техническому прогрессу цивилизации, так и нравственному – человечества в целом.

Вспомним последний действительно фундаментальный научный проект в истории нашей страны: освоение космоса в СССР. После его начала человечество уже не могло мыслить по-старому. В этом и состоит смысл науки. Она изменяет человеческое сознание, расширяя его горизонты. Вряд ли ныне мудрые государи будут спасать науку и ученых, а также их идеалы. Последние, наверное, придумают что-нибудь и сами. В пифагореизме занятие наукой вообще имеет высший смысл – соединение души с божественным. Для настоящего ученого божественно, наверное, все-таки бессмертное знание. Конечно, идеалы, о которых мы писали вначале, остались, но соединение их с реальностью и приближение тем самым нашего общего будущего возможны только при постоянном внешнем и внутреннем «оздоровлении» во всех смыслах и при реальной свободе личного творчества в науке.

Достаточно сложно совместить собственно философский подход к науке и научно-практический, то есть проблемы организации самой науки. Но это необходимо для ее развития. И, возвращаясь к главному смыслу науки и деятельности ученого, хотелось бы закончить словами лауреата Нобелевской премии Ричарда Фейнмана из его Вашингтонской лекции 1963 года: «Признавая свое невежество и постоянно напоминая себе, что верный путь нам неизвестен, мы получаем возможность выбирать, размышлять, совершать открытия и вносить свой вклад в поиск пути к желаемому, даже если мы пока не знаем точно, чего желаем <...> именно в признании неведения и признания неуверенности таится надежда для человечества, надежда пойти по пути, который не приведет в тупик, не будет полон препятствий, как это случалось много раз в нашей истории. Я утверждаю: мы не понимаем, в чем смысл жизни и каковы верные моральные ценности, и не знаем, как их выбирать» [4].

Трудно добавить что-либо. Остается размышлять. И главное – искать.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. URL: <https://www2.ulb.ac.be/ulb/presentation/librex.html>
2. Длугач Т.Б. Дени Дидро. – М., 1986.
3. Пронских В.С. Краткое содержание доклада в ИФ РАН (секция естествознания) от 29.05.2019. – URL: [https://iphras.ru/uplfile/root/news/archive\\_events/2019/sfe\\_28\\_05.pdf](https://iphras.ru/uplfile/root/news/archive_events/2019/sfe_28_05.pdf)
4. Фейнман Р. Наука, ненаука и все-все-все. – М.: АСТ, 2017. – С. 51–52.
5. Философия. Толерантность. Глобализация. Восток и Запад – диалог мировоззрений: тезисы докладов VII Российского философского конгресса (г. Уфа, 6–10 октября 2015 г.): в 3 т. – Т. II. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2015. – 360 с.
6. Философия: энциклопедический словарь / под ред. А.А. Ивина. – М.: Гардарики, 2017. – 1072 с.

## SENSE AND IDEALS OF SCIENTIFIC SEARCH

G.N. Gnedash<sup>1</sup>, D.A. Ivanov<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> *Lomonosov Moscow State University*

<sup>2</sup> *Institut de Sciences des Matériaux de Mulhouse, France*

What is the main meaning of scientific research and science itself? What guides the scientist in his work? Do the problems of practical organization of science in modern society affect the search for the truth and achievement of holistic qualitative results in the cognition of the world? And how is all this connected with scientific comprehension “at all times”? These questions are asked by the authors of the article and suggest to reflect together with them.

**Keywords:** science, search for the unknown, scientific project, ideal, future, creativity, citation, expertise, consciousness, philosophy.

## ЧТО НАЗЫВАЮТ ДИАЛЕКТИКОЙ (ДИАЛЕКТИКА И СОВРЕМЕННОЕ НАУЧНОЕ ПОЗНАНИЕ)

**В.И. Метлов**

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова*

Статья посвящена проблеме характеристики условий возникновения и развития диалектических ситуаций. Подчеркивается возможность установления степени развития диалектической противоречивости на основе анализа отношения субъект-объект, значение выделения кантовского уровня противоречивости (антиномичности). Дается характеристика этапов развития противоречия в отдельных дисциплинах, общее понимание основного понятия диалектики, диалектического противоречия. Отмечается универсальное значение эволюционной, исторической парадигмы для современного научного познания.

**Ключевые слова:** диалектика, субъект, объект, противоречие, антиномия, эволюция, история.

Существует более десятка определений-характеристик диалектики, начиная с античности и кончая нашими днями [11. С. 12]. Очень редко, однако, если вообще когда-нибудь, ставился вопрос об условиях возникновения диалектических ситуаций, о собственном поле существования этих ситуаций. Единственным, как кажется, исключением в названном отношении представляется позиция И. Канта. Коперниканский характер переворота в гносеологии, совершенный этим революционером в философии, подчеркнувшим роль и значение активности субъекта в процессе познания, оказался вместе с тем начальным шагом в становлении диалектики, причем диалектики положительной в форме трансцендентальной логики (логики отношения априорных форм к эмпирической данности) и диалектики негативной, в частности в форме столкновений антиномии чистого разума. Дальнейшее развитие сюжета, последовавшее за Кантом в классической немецкой философии и в материалистической диалектике, преодолевало непоследовательность кёнигсбергского мыслителя, сделав ясным как то обстоятельство, что мы имеем дело с предметом-результатом практической деятельности, следовательно, с некоторым единством объективного и субъективного, так и то, что действительность, предметный мир предстает как мир динамический, развивающийся именно в силу взаимодействия объективного и субъективного моментов, в силу возникшей противоречивости.

Кант разложил реальность на вещь в себе без движения и на условия движения, время и пространство. Нечто подобное мы встречаем в опытах решения знаменитых апорий Зенона Элейского, в частности апории «Летающая стрела». Этот распад целостности на составляющие её моменты надолго

определяет идейные коллизии, которые предшествовали осознанию необходимости их преодоления, обретения целостного, тотального видения реальности.

Изменения, которыми характеризовались отношения познания, отношения «субъект-объект» и которые привели к возникновению антиномий и у Канта и в современном научном познании носят в обоих случаях идентичный характер: они характеризовались активностью субъекта в качестве фактора, обуславливающего во взаимодействии с объектом становление собственного поля действия диалектики.

Ситуация, характеризующая условия становления определенных форм диалектики, представленная Кантом, с большой, чтобы не сказать, абсолютной, точностью воспроизводится в квантовой механике. Характеризуя отличие старой физики от новой, Нильс Бор писал: «В то время как в классической физике взаимодействием между объектом и прибором можно пренебречь или, если надо, можно его компенсировать, в квантовой физике это взаимодействие составляет нераздельную часть явления. Сообразно этому, однозначное описание собственно квантового явления должно, в принципе, включать описание всех существенных частей экспериментальной установки» [1. С. 143].

В физике особенности взаимодействия объекта и прибора стали замеченными только с появлением квантовой механики. Вообще же говоря, научная деятельность во все времена характеризовалась прежде всего ограничением (определением) исследователем предметной области; в этом смысле субъективный фактор всегда присутствовал в определенном смысле в качестве собственной составляющей изучаемой реальности. Это положение дел, это взаимодействие субъективного и объективного моментов достаточно давно было отмечено и осмыслено в философии, в частности И. Кантом. Вся кантовская концепция познания, в том числе естественнонаучного, основана на утверждении влияния деятельности субъекта на объект, больше того, на понимании определяющей роли субъекта в деле становления изучаемого объекта, на использовании материала классического естествознания, в первую очередь механики Ньютона. Естественным результатом такого развития взаимоотношения субъекта и объекта является возникновение столкновений антиномии чистого разума.

Возникновение кантовского типа антиномических ситуаций, кантовского типа отрицательной диалектики, как, впрочем, и столкновений антиномии чистого разума самого Канта, вовсе не является хаотическим процессом, здесь усматривается довольно строгая логика, логика взаимоотношения априорного и эмпирического, которую Кант назовет трансцендентальной: формирование определенной завершенности той или иной дисциплины и опыт мышления этой завершенности средствами, принадлежащими к ней же, короче: целостность (тотальность) + авторефлексия.

Но точно такая же логика имела место в случае оснований специальнонаучных дисциплин: противоречивость, антиномичность возникает в ходе

опыта завершения той или иной отрасли научного знания: то есть та же тотальность + авторефлексия. Очень показательно это выглядит в случае оснований математики: опыт построения математики на базе теории множеств породил на некоторое время иллюзию завершения поиском обоснований в области математики. Пуанкаре (1900) заявил: «Математика... полностью арифметизирована... Мы можем сказать сегодня, что достигнута абсолютная строгость» [2. С. 27]. А в это время Б. Рассел в письме Г. Фреге сообщает об открытой им антиномии оснований теории множеств.

В последней трети XIX века довольно распространенным мнением было убеждение в том, что физика в основном завершена, что для окончательного завершения необходимо лишь справиться с двумя «облачками» – отрицательными результатами опыта Майкельсона – Морли и невозможностью объяснения излучения абсолютно черного тела законом Рэлея–Джинса. Попытки вписать эти результаты в ньютоновскую концептуальную схему привели, в качестве реакции на них, к возникновению соответственно теории относительности и квантовой теории.

В общефилософском плане ситуация представлялась – и представляется сейчас – как конфликт тенденции интереса к вечности (Л. Больцман), с одной стороны, и тенденции относительно безразличной к этой проблеме, но отмеченной интересом к движению, процессу, истории (Э. Мах, В. Оствальд). Движение принимается здесь без заботы о том, имеет ли место за воспринимаемыми феноменами *что-либо такое, что движется, или нет*, что у А. Бергсона найдет выражение в формуле: «движение не имплицитно движущегося тела» [3. Р. 185]. Кстати, полезно вспомнить, что Мах интересуется эволюционной теорией Дарвина, которая на тот период характеризовалась утверждением эволюционизма и неясностью в понимании вида, того, что эволюционирует: «Эрнст Мах под влиянием мыслей Дарвина пытался сделать понятной всю физику как некое выражение жизни человека, который создает свою среду возможно более простым образом через приспособление мыслей к фактам и посредством их простейшего описания делает доступной цели овладения жизнью» [4. S. 141]. Динамизм занимает Маха в большей степени, чем предмет, воплощающий этот динамизм, предмет, существование которого Мах мог и отрицать, подобно Бергсону.

Развитие концептуального потенциала, заключенного в воззрениях названных ученых, сделало ясным необходимость синтеза, который предстает в современной физике в качестве необходимости синтеза квантовой теории и теории относительности. Проблема, с которой столкнулись исследователи в эпоху кризиса оснований физики, – и не только физики – была, таким образом, проблемой соединения вечности (предметности) и движения (времени, истории). Так, Р. Пенроуз замечает: «Весьма популярен подход к квантовой теории поля через использование “интегралов по траекториям”, включающих в себя образование квантовых линейных суперпозиций не только *состояний* (Курсив наш. – В.М.) различных частиц... но учитывающих пространственно-временные *истории* (Курсив наш. – В.М.) физиче-

ского поведения...» [14. С. 255]. Еще более впечатляюще, может быть, точнее сказать, парадигмальным образом она выступила в биологии, именно как проблема поначалу конфликта Г. Менделя и Ч. Дарвина, а в дальнейшем как проблема синтеза генетики и эволюционной теории, обеспечившего формирование базисного понятия эволюционной теории, понятия вида [13. С. 1–54].

Всё многообразие антиномических ситуаций редуцируется, таким образом, к распаду некогда единой изменяющейся реальности на предмет без движения и движение без предмета. Возьмем ли мы математику, биологию, историю, лингвистику и т.д., всюду кризисная ситуация характеризуется отмеченным положением дела. Это восходит, как уже отмечалось, к знаменитым апориям Зенона Элейского, в первую очередь к апории «летающая стрела», с которых начинается, по выражению уже упомянутого А. Бергсона, метафизика.

Преодоление названных крайностей, синтез реализуется как становление целостности, представляющей диалектическое противоречие. Это последнее сопоставлялось и противопоставлялось, по крайней мере в отечественной философской традиции, противоречию формальной логики, породив тем самым довольно бесплодную полемику. На деле, названные противоречия принадлежат различным областям. Гегель допустил здесь некоторую неосторожность, обозначив противоречием диалектическую ситуацию, не имеющую ничего общего с тем, что в формальной логике обозначают термином «противоречие». Кант был более осторожен, употребляя чаще в данной ситуации термин «столкновение» (*Widerstreit*).

Его подлинный смысл может быть опять-таки прояснен с помощью Канта. Кант же пишет об этом так: «...разум необходимо приходит к ним (к столкновениям антиномии. – *В.М.*) в непрерывном ряду эмпирического синтеза, если хочет освободить от всякого условия и обнять во всей безусловной целостности то, что по правилам опыта всегда может быть определено только условно» [5. С. 286]. Мы видим здесь опять-таки целостность, мыслимую принадлежащими ей же средствами.

Современный логик отмечает следующее: «Парадоксы (в данном случае термин «парадоксы» употребляется в том же смысле, что и термин «антиномия». – *В.М.*) не являются противоречиями. Они являются не утверждениями, указывающими на два или более несовместимых направления, но утверждениями, которые *колеблются* (Выделено нами. – *В.М.*) между различными направлениями и не могут принять какое-либо постоянное направление» [6. Р. 271]. Это кантовский уровень фиксации противоречивости, антиномичности. Любопытно отметить, что эта колебательность была замечена Кантом [5. С. 291]

Физика в поисках оснований своей науки, кажется, может с большой пользой в этих целях освоиться с некоторыми разделами эволюционной биологии. Ею, эволюционной биологией, занимались такие исследователи, как математик Р. Том, физики В. Эльзассер, Д. Бом. Их интерес к биологии –

эволюционной и молекулярной – в качестве математиков и физиков, помимо собственно биологических результатов, приводил к пониманию необходимости исторического, эволюционного видения оснований математики и физики, вообще же говоря, эволюционного взгляда на науку в целом. Так, К. Уоддингтон, организатор междисциплинарных семинаров, посвященных созданию теоретической биологии, привлечших выдающихся специалистов из различных областей науки, в том числе только что названных, отмечает: «В той мере, в какой это касается научной практики, уроки, которые следует усвоить у Уайтхеда, извлекаются не столько из его обсуждений экспериментов, сколько из замены им “вещей” процессами (Курсив наш. – В.М.), которые имеют индивидуальный характер, зависящий от “конкретии” (“concrecence”) в единство (unity) очень многих отношений с другими процессами» [7. Р. 72–81].

Проблема применения диалектики – это проблема оценки состояния, уровня развития материала, который предполагается сделать объектом этой процедуры; диалектика не существует непримененной, она в принципе содержательна. Мимо неё невозможно пройти, антиномии в основаниях различного рода дисциплин представляют самое яркое выражение этого обстоятельства. Но важно представлять общие условия отношений между специальной наукой и философией и развивать каждое из направлений исследования, образовавшихся в результате распада целостности, до получения противоположности. Синтез осуществляется как синтез развившихся противоположностей. За характеристикой диалектики как связанной исключительно с синтезом, снятием, разрешением противоречивости, с единством противоположностей, упускался из виду процесс формирования противоречивости. Но становление противоположностей, или, как сказал бы Гегель, их полагание, также представляет собой элемент диалектического процесса. Дело в том, что элементы, на которые распалась прежняя целостность, в свою очередь, оказываются содержащими собственную противоположность.

Так, программа обоснования формалистического подхода к основаниям математики имплицитно содержит определенное представление процесса развития математического знания, то есть момент, выступающий в качестве определяющего в интуиционистском подходе к обоснованию математики, с другой стороны, интуиционизм предлагает определенное понимание, точнее, интуицию, характеризующую результат деятельности ума, а именно предмет математики, основание, что находится на первом плане в соперничающем направлении<sup>1</sup>. Проблематику обоснования вообще в принципе не-

---

<sup>1</sup> Так, в метаматематике, или теории доказательства, Гильберт принимает ограничения более сильные, чем это требовалось интуиционистской критикой, с другой же стороны, Брауэр допускает формализацию определенных фрагментов интуиционистской логики, хотя бы для того, чтобы полемизировать с формалистами, стоя на одной платформе [2. С. 321, 379]. Вообще же в математике проблема оснований представляется в наиболее чистом, незамутненном эмпирическом материальном виде, поэтому она фигурирует чаще других дисциплин в качестве образца в данной сфере исследований. Но это также связано и с задачей спасения

возможно отделить от проблематики развития знания, и наоборот, поэтому естественно говорить о соответствующих доктринах как о доктринах обоснования по преимуществу, или же – как о доктринах развития по преимуществу.

Собственное место, поле действия диалектики, как неоднократно отмечалось, – это отношение «субъект – объект», поэтому любая попытка формализовать, аксиоматизировать, то есть объективировать диалектику, создать нечто вроде формальной диалектики, оборачивается не-диалектикой или анти-диалектикой. Содержательность и связанная с нею описательность оказывается неизбежным элементом целостного представления предмета и его оснований. Невозможно математику втиснуть в машину, *сделать математику доступной для машины* (Витгенштейн) [8. Р. 106]. Невозможно в конечном итоге избавиться от делающего математику субъекта. Но и результаты К. Гёделя (ограничительные теоремы) говорят об этом же: субъект возникает, в качестве содержательного дополнения формализма как элемент нетривиального развития математики, как протест против фактической тривиализации развития математики в формалистической программе её обоснования.

Вместе с тем аксиоматизация, формализация – необходимый этап развития научного знания вообще (не только математики). Важно только отдавать себе отчет в её возможностях: она лишь одна сторона диалектического отношения. Противоречие диалектическое формирует определенную целостность (вещь), но то же самое противоречие и разрушает эту целостность. На новом этапе, в новых условиях, формируется отношение, сходное с предшествующим этапом.

Упрощенные, ставшие расхожими, формулировки диалектики: все течет, все изменяется, все противоречиво и т.п. – ведут к тому, что в силу своей простоты она привлекает дилетантов. Но из такого рода положений вряд ли возможно вывести что-либо методологически значимое. Мы представляем в этом случае диалектику суммой примеров. Этого последнего не избегают иногда и авторы чрезвычайно содержательных высококлассных работ, посвященных диалектическому освоению материала современного научного познания [15].

Другое дело, когда мы усматриваем связь возникновения диалектической ситуации с активностью субъекта, деятельностью, практикой. Такой подход открывает, в частности, возможность понять, что противоречивость развивается, что она проходит различные стадии. Это хорошо иллюстрируется кантовскими антиномиями и их последующим преодолением в философии Фихте и Гегеля. Это обстоятельство делает историко-философский материал методически значимым для оснований специальных дисциплин: кризисные ситуации в основаниях физики, математики, например, слож-

---

её репутации идеала рациональности, существенно поколебленной возникновением антиномий в самом её фундаменте.

лись именно в связи с необычным положением субъекта в процессе познания, точнее сказать, в связи с осознанием необычности положения субъекта в процессе познания по сравнению с прежними представлениями гносеологического отношения, отношения «субъект-объект».

Разрабатывая проект стратегии решения наиболее фундаментальных проблем современной физики и обращаясь при этом к понятиям материя и сознание, К. фон Вайцеккер пишет: «Могут спросить, почему я включаю сюда древние понятия «сознание-материя» или «субъект-объект». Но я уверен, что мы должны, прежде чем подойти к более специальным (engeren) физическим проблемам, по меньшей мере, сделать ясной возможную позицию квантовой теории по отношению к этой проблеме [9. S. 27].

Говоря о возможностях современной ему науки по преодолению кризиса в философии, Кант подчеркивает: «...мы а priori познаем о вещах лишь вложенное в них нами самими» [5. С. 13]. Это означает, что субъект с его инструментарием участвует в формировании той предметной реальности, которая является объектом его исследования. Но это значит также, что в квантовой физике, как она представлена Н. Бором, складывается ситуация которая отмечена чертами, свойственными кантовскому философствованию. Кантовский коперниканский переворот в теории познания – не знания должны сообразоваться с предметами, но предметы должны сообразоваться с нашим знанием – предвосхищает ситуацию, которая сложится в науке наших дней, а точнее сказать, до деталей воспроизводится в современной нам науке.

Может быть, ещё более красноречиво кантовского типа теоретизирование находит свое выражение в характеристике современных нам парадоксальных ситуаций. Объясняя возникновение знаменитых столкновений антиномии чистого разума, Кант подчеркивает, что «разум необходимо приходит к ним в непрерывном ряду эмпирического синтеза, если хочет освободиться от всякого условия и обнять во всей безусловной целостности то, что по правилам опыта всегда может быть определено только условно» [5. С. 286]. Но возникновение не менее знаменитых парадоксов оснований математики, оснований теории множеств, характеризуется теми же чертами, что и возникновение столкновений антиномии чистого разума Канта. Достаточно в видах иллюстрации обратиться к открытой Расселлом антиномии множества всех нормальных множеств: возникновение этой антиномии было обусловлено формированием тотальности и опытом рефлексии этой тотальности её же собственными средствами. Автореференциальность как общая характеристика одного из условий возникновения парадоксальной, антиномической ситуации в обоих случаях.

Возникновение кризисных ситуаций, характеризующихся появлением антиномий (парадоксов) в основаниях тех или иных дисциплин в общем и целом, может быть охарактеризовано как результат активности субъекта в деле формирования изучаемой им реальности. В описанных случаях – связанном с кантовской философией, с одной стороны, и современным науч-

ным познанием – с другой, мы видим становление диалектической ситуации как результата определенного характера отношения субъекта и объекта, которая в обоих случаях квалифицируется как неизбежное зло. Эту ситуацию можно было бы квалифицировать как кантовскую по своему характеру.

Не существует, однако, таких оснований, которые обязывали бы нас остановиться на этом. Что касается кантовского философствования на материале науки, то его развитие мы видим уже в непосредственно следующем за Кантом Фихте: если у Канта действие субъективного фактора имеет место только в отношении априорного знания, то у Фихте оно распространяется и на знание апостериорное, эмпирическое. Результатом оказывается хотя и очень абстрактная, но все-таки положительная диалектика, представляющая собой органическое единство субъективного и объективного моментов, соединяющих вечное с движением. Кстати, это общее направление поиска ответа на вопрос Е. Вигнера, почему математика так хорошо согласуется с опытом: потому что у эмпирической данности и у математических структур общий источник происхождения. Подчеркнем, что это лишь очень общая характеристика условий корректного объяснения отмеченного феномена, нуждающаяся в тщательном анализе аспектов объяснения.

Этому движению подводится определенный итог в материалистической диалектике: «Главный недостаток всего предшествующего материализма – включая и фейербаховский – заключается в том, что предмет, действительность, чувственность берется только в форме *объекта*, или в форме *созерцания*, а не как *человеческая чувственная деятельность, практика*, не субъективно» [10. С. 1], – подчеркнул К. Маркс в знаменитых «Тезисах о Фейербахе». Но это, правда, требует отдельного разговора. Заметим только, что диалектика именно в том виде, в котором она предстаёт в немецкой классической философии и у Маркса начинает интересовать современных ученых. Так, Нобелевский лауреат И. Пригожин заявил в одном интервью, что кончилось время науки Галилея, Ньютона, Канта, начинается время науки Гегеля, Дарвина и особенно Маркса [12. Р. 24]

Итак, если мы имеем идентичность ситуаций в современном научном познании и у Канта, то опыт преодоления антиномичности в посткантовской классической немецкой философии и в материалистической диалектике имеет значение и для оценки и разрешения современных кризисных антиномических ситуаций в отдельных дисциплинах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бор Н. Квантовая физика и философия // Атомная физика и человеческое познание. – М., 1961.
2. Френкель А.А., Бар-Хиллел И. Основания теории множеств. – М., 1966.
3. Bergson H. La pensée et le mouvant. – Paris, 1934.
4. Dingler H. Aufbau der exakten Fundamentalwissenschaft. – Munchen, 1964.
5. Кант И. Критика чистого разума. – Петроград, 1915.

6. *Wormell C.P.* On the paraloxxes of self-reference // *Mind*. – 1958. – Vol. 67. – № 266.
7. *Waddington C.H.* The Practical Consequences of Metaphysical Belief on Biologist's Work: an Autobiographical Note // *Towards a Theoretical Biology. 2. Sketches*. – Edinburgh University Press, 1969.
8. *Wittgenstein L.* Remarks on the Foundation of Mathematics. – Oxford, 1978.
9. *Weizsäcker R.K.F.* v. Die philosophische Interpretation der modernen Physik, 7. Auflage. – Halle (Saale), 1981.
10. *Маркс К., Энгельс Ф.* Избр. произв: в 3 т. – М., 1980. – Т. 1.
11. *Mouriaux R.* La dialectique d'Héraclite à Marx. – Paris: Editions Syllepse, 2010.
12. Révolution. 1 – 988. – № 459.
13. *Четвериков С.С.* О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики // *Журн. эксп. биол. сер. А.* 2. 1. – 1926.
14. *Пенроуз Р.* Новый ум короля. – М.: URSS, 2010.
15. *Вудс А., Грант Т.* Бунтующий разум. Марксистская философия и современная наука. – М.: Канон, 2015.

## WHAT IS PASS BY THE NAME OF DIALECTICS (DIALECTICS AND MODERN SCIENTIFIC COGNITION)

V.I. Metlov

*Lomonosov Moscow State University*

The paper is devoted to the problem of conditions forming the field of the appearance of the dialectical situation. Stressed is a possibility to appreciate the level of a development of the dialectical contradiction on the basis of subject-object relation, the significance of Kantian antinomism. The phases of an evolution of the contradiction in different sciences are mentioned. A general description of the concept of the dialectical contradiction is given. Underlined is the universal importance of the evolutionary, historical paradigm for contemporary scientific knowledge.

**Keywords:** dialectic, subject, object, contradiction, antinomy, evolution, history.

## МАТРИЧНАЯ ТРАКТОВКА НЕБЫТИЯ КАК МЕТАФИЗИЧЕСКОЕ ОСНОВАНИЕ БЫТИЯ

Р.А. Нуруллин

*Казанский (Приволжский) федеральный университет*

В статье ставится задача построения метафизической системы, позволяющей выйти к рациональным представлениям о реальном мире. Физика как наука о реальных процессах отвечает на вопрос: «Как?» и не задается вопросом «Почему?» Это задача не физики, а философии, которая не только обобщает достижения культуры вообще и науки в частности, но также ищет общие основания единства мира. Все это актуализирует проблему пересмотра соотношения понятий бытия и небытия.

**Ключевые слова:** метафизика, онтология, бытие, небытие, хаос, логос, возможность, бесконечность, память, виртуальность, пространство-время, вселенная.

Построение любой онтологии рано или поздно упирается в необходимость решения метафизического вопроса, а именно: «Что лежит в основании той или иной создаваемой онтологии?» Под онтологией понимают целостное представление о мире, построенное на основе бесконечной экстраполяции (абсолютизации) общенаучных понятий, которые являются отражением уже познанной действительности, и явлений, которые в принципе могут быть познаны когда-то в будущем. По В.С. Степину, современная онтология – это научная картина мира [1. С. 249–295]. Метафизика, в отличие от онтологии, включает в себя и те стороны бытия, которые недоступны для рационального познания до конца. Наука связана с рациональным отражением действительности, которое берет свое начало с иррационального, поэтому метафизика включает в свой круг исследований также и те вопросы, которые связаны с существованием безусловного формально возможного уровня бытия.

Благодаря интеллектуальной интуиции человек может выходить на этот уровень бытия и выдвигать исходные априорные суждения, из которых в дальнейшем строить целостные идеализированные представления о реальном воспринимаемом мире, то есть создавать научные онтологии.

Объектом нашего исследования выступает мир в целом. У мира, как у всего, должно быть начало, поэтому предметом исследования является поиск рациональных оснований, из которых возникала бы возможность объяснения действительности. Человечество, являясь частью Вселенной, не имеет возможности эмпирического наблюдения как исходных процессов возникновения мира, в котором осуществляет свое бытие, так и не способно физически выскочить за пределы Вселенной и наблюдать ее в целом. Только, во-

оружившись логикой и диалектикой, человек оказывается способным выходить с проектами возможных оснований бытия. Данная работа посвящена разработке одной из таких возможных концепций основания мира. Традиционно во всех созданных онтологических системах бытия существующий мировой порядок вещей обосновывается на основе декларации порядка основания, например, деятельностью (мышлением) чистого Абсолютного Духа или объективными законами Природы. Наше исследование держится на предположении, что существующий порядок вещей нашего мира не может образоваться только исходя из отражения бытия одного мира (подобно тому как отражение в зеркале не может служить основанием бытия самого зеркала), а требует признания сосуществования множества вселенных, находящихся на разных фазах своего развития. В работе предлагается конструкция бытия, которая позволяет уяснить становление необходимого порядка в мире как накопления отражений реализаций множества вселенных, что позволяет рассматривать возникновение и развитие конкретной Вселенной как частного случая в еще более общей структуре организации многомерного мира (Мультивселенной).

Основная методология исследования построена на диалектике, которая позволяет умозрительно конструировать мир как тождество противоположностей хаоса и логоса, сущности и явления, формы и содержания, случайности и необходимости, иерархии и неиерархии, актуальной и потенциальной бесконечности и др. Если в истории философии и математики понятие «актуальной бесконечно-большой величины», введенное Н. Кузанским и Г. Лейбницем, соответственно, есть исторически известный факт, то в статье сделана попытка введения понятия «актуальной бесконечно-малой величины», что позволяет вести рассуждения за пределами вещей еще в одном направлении. В работе также используются общенаучные методы и принципы: системности (субцелостности, целостности и метацелостности), контрредукции и примыкающей к ним идеи полионтичности бытия виртуалистики и синергетики, которые позволяют рассматривать мир как многоуровневую саморазвивающуюся систему. В работе также используется метод идеализации. Метод идеализации является частным случаем метода абстрагирования, который использует для конструирования своих объектов в качестве существенного – математические (общие, количественные) отношения. Это дает возможность в предельно абстрактной форме логически сталкивать и соединять универсальные категории бытия между собой и позволяет выйти к построению рациональных умозрительных конструкций возможного основания бытия.

Диалектически подвижному реальному бытию вещей в качестве основания противопоставляется неизменное умопостигаемое (мыслимое) бытие формальных причин (*causa formalis*). Этот уровень бытия *a priori* включает в себя все необходимые закономерности (вне зависимости от того, познаны они человеком на данном этапе развития культуры или нет), которые реализуются в мире вещей путем усреднения вероятностных процессов. Если

в мире вещей господствует случайность, то в мире идей (*causa formalis*) – необходимость. Таким образом, имеем, что неограниченный мир сущностей (чистых форм, законов, общих понятий) реализуется посредством ограниченных вещей. Вещи возникают и исчезают в бытии бесконечно-существующей (не исчезающей и не возникающей) виртуальной действительности формальных причин. Если чистая действительность реализовывалась бы в вещах полностью до телоса, то реальная действительность, понимаемая единством движения (*causa efficiens*) и закона (*causa formalis*), была бы фатально predeterminedена необходимостью, и в результате получили бы спинозовскую концепцию бытия в духе абсолютного лапласовского детерминизма, в которой не было бы места для случайности. Логически, в мире непрерывной необходимости, реальность, которая всегда связана с движением, стала бы невозможной. Это следует еще из античных представлений – апорий Зенона, показывающих невозможность мышления (бытия) явлений (реальности) без противоречий [2]. Поэтому, начиная с родоначальника атомизма Демокрита, стало ясно, что возможность движения требует дискретной организации вещей и/или пространства. Если существование идей, законов, общих понятий требует непрерывности, то существование вещей, процессов и явлений – дискретности. Диалектическое соединение непрерывности и дискретности в синтезе и сегодня является актуальной задачей современной научной онтологии, которая выступает как проблема определения пространственно-временного континуума [3. Р. 17–18].

Философское исследование системы (какой бы большой она ни была) изнутри не дает полного представления о системе в целом и требует умозрительного рассмотрения ее в структуре бытия еще более сложной системы. Данный подход получил название принципа контрредукции, который сформулировал В.И. Курашов [4. С. 83–84]. Используя принцип контрредукции, предписывающий сколь угодно большую систему (включая и Вселенную) рассматривать в системе еще большего порядка, можно прийти к образу так называемого «первичного пространства» или мыслимого эфира. Связано это с тем, что с точки зрения теории относительности А. Эйнштейна реальное пространство представляет собой явление. В физике явление определяет пространство (какое явление, такое и пространство), поэтому характеристика пространства исходя из изменений самого этого пространства не позволяет нам в принципе выйти на метацелостный уровень суждений. Образ «первичного пространства» необходим для конструирования возможного бытия в качестве базового уровня для действительности как мыслимого мира о реальности.

Проблема определения возможного бытия в свое время ставилась еще Г. Лейбницем в Монадологии. Монадная структура действительности как возможного бытия Лейбницем постулируется в виде идеальных центров – целевых причин для реальных вещей, описываемых тождествами (монадами) разного порядка. По Лейбницу, мир монад ранжирован и составляет иерархию в зависимости от соотношения бессознательного и сознательного,

деятельность которых синхронизирована «предустановленной гармонией», осуществляемой монадой Бога. По Лейбницу, мир монад составляют иерархию мыслимых дифференциалов как «нулей» разных степеней [5. С. 392–404]. Если у Лейбница действительный уровень бытия существует *a priori*, то в нашем случае возникает возможность умозрительно сконструировать динамическую модель формирования идеальной действительности как результата многократных отражений вещей реальности в «первичном пространстве», организованного в «матрицу памяти» [6. С. 68–121]. «Первичное пространство», которое претендует на абсолютность для событий нашего мира, в общем случае может оказаться относительным. Здесь можно говорить о «первичном пространстве» как о «константной реальности», которую ввел в научный оборот основатель современной виртуалистики Н.А. Носов [7. С. 33]. Виртуалистика *a priori* предписывает бытию многоуровневый характер организации, где одни и те же явления одного уровня могут одновременно рассматриваться как реальные, виртуальные и константные процессы в зависимости от того, относительно каких уровней бытия эти явления рассматриваются.

Из физики известно предположение, что реальное пространство-время возникает в результате так называемого «Большого взрыва» Вселенной из сингулярности [8], что требует ответа на вопрос: «Откуда возникает конкретная вселенная и куда она расширяется?». Изолированных явлений в мире не существует, поэтому всегда одно явление осуществляет свое бытие в пространстве другого явления. И такую обусловленность явлений можно продолжать до актуальной бесконечности [9. С. 237–248], которая в философии нашла свое отражение в понятии субстанции, позволяющей оперировать с бесконечностью как с чем-то конечным и противоположным к явлениям. Здесь возникает вопрос о характере бесконечности, так как понятие бесконечности может иметь различные смыслы. О бесконечности можно говорить как о пространственной, временной, потенциальной, актуальной, малой, большой, разнообразной величинах [10].

Любое явление заявляет о себе через движение, изменение в пространстве-времени, а пространство-время само представляет собой явление. Явление неразрывно связано с движением. Попытка ответа на вопрос: «Как вообще возможно движение?» приводит к необходимости говорить о существовании «первичного пространства» как возможности, в котором могло бы осуществляться реальное движение вещей, включая и такую вещь, как Метагалактика. Необходимость преодоления своего рода «герменевтического круга», в котором оказалась современная физика, отмечает академик В.А. Ацюковский [11. С. 5–7]. По сути, для адекватного отражения явлений физики он говорит о необходимости пересмотра логических оснований физики на базе последних эмпирических данных, которые связаны с поиском мирового эфира. С одной стороны, физика *a priori* убеждена, что эфир должен существовать, с другой – не в состоянии обнаружить его вблизи Земли.

Поэтому усилия физики необходимо направить на обоснование отсутствия эфира вблизи Земли при априорном признании его существования вообще.

Философия, в отличие от естествознания, к обоснованию предельных суждений идет не логико-эмпирическим путем, а диалектическим. Для философа в своих суждениях важно соблюсти симметрию диалектических категорий. Так мы приходим к необходимости обоснования «пустого» от вещей пространства, которое металогически должно удовлетворять противоречивым требованиям. С одной стороны, «первичное пространство», которое пытаемся умозрительно сконструировать как метафизическую систему, должно обеспечивать возможность реального движения вещей (что требует дискретности), а с другой – гарантировать сохранность (инвариантность) необходимых законов бытия, по которым осуществляется это движение (что требует непрерывности).

Законов логики и природы, по которым осуществляются все изменения в мире, существует множество; они действуют везде, и в чистом виде их нигде нельзя обнаружить как вещь. Другими словами, законов (тождеств) как бы нет на уровне ощущений (в реальности). О законах можно только мыслить в действительности как о формальных причинах (*causa formalis*). Существование законов бытия связано с непрерывностью: их невозможно экранировать (локализовать); потенциально они везде, но актуально – нигде. Только благодаря наличию свободной энергии инфляции Вселенной [12] чистые формы могут получить возможность являться. При этом вещи приобретают реальные пространственно-временные характеристики. Законов, общих понятий существует множество, и они принадлежат формально действующему бытию. Это бытие, безусловно, существует, так как подвластно мышлению, но без энергии не способно являться, поэтому о нем можно говорить лишь как о формальной возможности, безусловно присутствующей одновременно везде и нигде. Явление, вещь есть единство энергии и закона, по которому осуществляется то или иное движение. Диалектически множество законов должны составлять единый Логос, так как без единства не может быть и взаимосвязанной множественности. Возникает два вопроса: «Как формируется Логос? Откуда берется та энергия, которая нам являет реальное бытие вещей, включая Метагалактику?»

Если законы выражают устойчивость и инвариантность, то энергия – изменчивость и движение. Энергия движения всей Вселенной, определяющей все множество реальных процессов, должна возникать как результат нарушения исходной устойчивости ее начального состояния – небытия (потенциального Всё). Основание множества возникающих вещей диалектически можно свести к бесконечно-исчезающей точке. Именно общее начало придает всем явлениям реального мира взаимосвязанный (синхронный) характер. В реальных процессах большая энергия всегда устремлена занять точечный объем в пространстве. Чем меньше объем, тем больше он способен сконцентрировать в себе энергии. Так, например, исследования микробъектов требуют проникновения во всё более мелкие структуры организа-

ции форм материи. Эти исследования сопровождаются привлечением всё возрастающих энергий в ускорителях частиц, необходимых для расщепления внутренних связей микрообъектов. Наука на этом пути прошла путь от использования синхрофазотронов до применения современных мощных коллайдеров. Если мысленно взять всю энергию движения Вселенной и попытаться сконцентрировать ее в исчезающую точку в пространстве, то ее относительно вещей можно будет рассматривать «нулем» реальности. Этот исходный уровень возникновения вещей можно представить в качестве «актуальной бесконечно-малой величины» – единицы материи, равной планковской длине –  $10^{-33}$  см [13. С. 105–113]. Но с достижением нулевого (предельного) уровня для реальных событий бытие не заканчивается. За пределами реальности можно говорить о небытии лишь по отношению к реальному уровню бытия вещей. В собственной системе этот «актуальный ноль» может оказаться и не нулем вовсе, и обладать собственной внутренней структурой. Эта минимальная единица выступает актуальным нулем лишь по отношению к миру вещей. Если реальный мир вещей составляет упорядоченное целое, синхронизированное началом своего возникновения, то в основании имеем несинхронизированное множество единиц, которые образуют материю, существующую в интервале неопределенности В. Гейзенберга [14].

Если движение всегда ограниченных вещей требует дискретности «первичного пространства», то условием сохранности вечных необходимых законов природы является свойство хранения и требует непрерывности. Именно благодаря памяти, организованной на уровне структуры «первичного пространства», теоретически (мысленно) можно устремить длительность в пределе к бесконечности, в смысле, вечности. Впервые попытку построить концепцию мира как единства конечного и бесконечного на основе диалектики материи и памяти попытался А. Бергсон [15. С. 414–416]. Эту вечность можно представить, по Платону в качестве образа (эйдоса) времени [16. С. 477–478]. Отсюда возникает возможность рассматривать время (само по себе) в качестве формально действующего (*causa formalis*) основания реальной длительности, где под длительностью понимается временность существования вещей. Непрерывность – это необходимое условие существования всех объективных законов в мире. Законы природы и логики, хранимые в матрице памяти «первичного пространства», должны пронизывать собой все реальное пространство явлений. Реальное пространство, определяемое расширяющейся Вселенной, в свою очередь, как потенциальная бесконечность разворачивается по актуально бесконечно большому «первичному пространству». Здесь «первичное пространство» представляется в качестве носителя (матрицы памяти) содержания-Логоса. Логос (от греч. «слово», «понятие», «разум») – мировой закон, основа мира, его порядок и гармония. Термин введен Гераклитом, который понимал его как существующий миропорядок, внутри которого «все течет, все изменяется», перетекает друг в друга, подчиняясь закону единства и борьбы противоположностей. В идеа-

листической философии – это духовное первоначало, мировой разум, абсолютная идея [17]. В европейской философской традиции Логос (обеспечивающий исходный космический порядок в мире) можно соотнести с множеством значений: Благо (Платон), Ум (Аристотель), пантеистический Бог (Б. Спиноза), монада Бога (Г. Лейбниц), Абсолютный Дух (Г. Гегель). Во всех философских системах идеалистического толка мировой порядок задан *a priori* до вещей. Логос просто постулировался как субстанциональное основание бытия. В предложенной нами концепции бытия предпринята попытка построения метафизической системы, которая позволяла бы вывести суждения на рациональное объяснение существующего порядка вещей, то есть реальности. Все это требует ответа на вопросы: «Как возникает Логос? И как Логос может существовать до вещей?»

Реальное пространство не может само определять Логос, так как в ограниченных вещах всегда будет преобладать и наблюдаться лишь тот закон, который собственно определяет пространственную форму организации той или иной конкретной вещи. Этот принцип впервые предложил в теории типов Б. Рассел [18. С. 120–122], затем он был развит Л. Витгенштейном в «Логико-философском трактате» [19]. Суть принципа состоит в том, что язык отражения не может высказываться о самом себе. Если язык может высказываться о чем угодно, то для своего собственного отражения требует метаязыка. Строго логически для языка математики этот принцип был доказан К. Гёделем в теоремах «О неполноте» и «Непротиворечивости формальных систем», из которых следует, что полное описание системы требует выхода из языка описания этой системы за ее пределы. А. Эйнштейн все же верил, что из рассуждений о реальном пространстве можно выйти к определению Логоса, определяющего его законы, и хотел создать так называемую «теорию всего» [20] – математического объединения в одно общее уравнение четырех фундаментальных взаимодействий – ядерных сильного и слабого, электромагнитного и гравитационного. Недостающим звеном в «теории всего» остается подтверждение какой-либо из теорий Великого объединения и построение квантовой теории гравитации на основе квантовой механики и общей теории относительности [21].

Диалектически Логосу противопоставляется хаос. Если Логос связывается с Единством, то хаос должен соотноситься с множеством. Каждый элемент этого «пустого множества» должен выражать собой свернутость всех законов, необходимых для целостности нулевого элемента этого множества, то есть должен воплощать собой все возможное, что только может реализоваться во Вселенной. Другими словами, если первичный хаос есть множество непроявленных логосов – дифференциалов, то актуальный Логос связан с единством – интегралом. Таким образом, хаос представляется множеством самодостаточных внутренне упорядоченных единиц, совокупность которых определяет исходный нулевой уровень реального бытия. Реально с этим уровнем бытия соотносится физический вакуум, который сегодня понимает-

ся как существование виртуальных частиц в интервале неопределенности В. Гейзенберга [22. С. 22–27].

Теоретические исследования процессов самоорганизации через случайность отражены в концепции так называемого «детерминированного хаоса», успешно разрабатываемой саратовским философом В.В. Афанасьевой [23], и концепции «иерархии и неиерархии» – казанским философом Э.М. Хакимовым [24]. Суть этих схожих концепций состоит в том, что системы в своем развитии поднимаются от одного уровня организованности (упорядоченности) на другой через хаос или, как в концепции Э.М. Хакимова, через состояние неиерархии. В нашем случае нам не приходится говорить о промежуточных уровнях самоорганизации реальных систем, и поэтому акцентируем свое внимание лишь на интересующем нас исходном уровне неиерархии реальности вообще. Другими словами, хаос составляет исходный уровень неиерархии для всех вещей реальности, при этом Логос определяет порядок перехода явлений из области возможного в действительность. Причем в реальном плане ни абсолютного Логоса, ни хаоса в чистом виде быть не может, и всегда будет наблюдаться их подвижное единство. Их чистое существование как бы выведено за рамки реальности (вещей и процессов) в область собственного бытия. Хаос, таким образом, составляет сущность исходного пространства – «реальное небытие».

«Реальное небытие» – это материя, это то, что не имеет никаких форм, а потому способна служить общим основанием всех форм вещей. В общем смысле «реальное небытие» тоже есть бытие, так как оно мыслимо и допускает свое конструирование, но которое на реальном уровне организовано в пустое пространство, обеспечивающее возможность реальных процессов. «Реальное небытие» является абсолютной пустотой относительно реальных вещей. Одновременно «реальное небытие» является бытием вне вещей реальности и выражает собой не хаос, а порядок – «матрицу памяти» как общее основание всех возможных вселенных. Таким образом, «первичное пространство» одновременно должно удовлетворять противоречивым требованиям: беспорядка, характеризующего материю, и порядка, определяющего чистые формы явлений.

Вне вещей могут выступать – мысли (если говорится о феноменальном мире человека), феномены культуры (смыслы и ценности общества), информация (смыслы вообще). Именно благодаря мыслям человек, например, способен выходить за пределы наличного ощущаемого мира, и из небытия творить бытие. Если на качественно разных уровнях реального существования все время возникает нечто, что можно соотнести с виртуальностью, то с большой долей истинности можно предположить, что основание мира сходно виртуальному. Этот мыслимый мир опирается в необходимость определения субстанциональности бытия или небытия. В традиционной западной философии, начиная с Парменида, небытие есть то, о чем нельзя помыслить. Как только живой Космос или человек начинают о нем думать, небытие сра-

зу превращается в бытие, следовательно, в онтологическом плане бытие – есть, а небытия – нет [25].

Поэтому многие философы современности придавали небытию лишь гносеологический смысл, и оно понимается как мера нашего незнания о мире в данный ограниченный момент времени в исторически бесконечном познании бытия. Но оказалось, что при попытке построения любой всеобъемлющей научной онтологии, она всегда оказывается неполной без понятия небытия (метафизики). Нам представляется, что признание полионтичного устройства бытия и использование идей виртуалистики проблему небытия может снять. В метафорическом плане введение небытия в философию как противоположного понятия к реальности было бы событием, по значимости равносильным в свое время введению нуля в математике.

В современной отечественной философии в числе первых на проблему небытия обращает внимание А.Н. Чанышев в своей статье «Трактат о небытии» [26. С. 158–165]. Использовать эти философские положения к основаниям физики впервые попытался Н.М. Солодухо в работе «Философия небытия» [27]. Исходно его концепция строится на признании диалектического соотношения бытия и небытия, но, в отличие от представителей традиционной европейской философской школы, которые отдавали пальму первенства все же бытию, он придерживается признания субстанциональности небытия. Солодухо, исходя из тезиса: «...для того чтобы ничего не было, ничего и не надо», попытался взглянуть на мир как бы с «изнанки». По его мнению, такой подход позволяет увидеть одну из важных сторон мира как отсутствие (изнанку) и выходить к рациональному объяснению многообразия бытийных форм путем построения метафизики. В предлагаемой концепции мы также исходим из этих позиций, но модели соотношения небытия и бытия существенно различаются. С позиций виртуалистики, от которых мы отталкиваемся, эти отношения онтологически оказываются на разных уровнях реального существования. Здесь бытие одного (допустим реального) уровня поддерживается другим уровнем бытия, причем фундамирующим уровнем для реального бытия выступает небытие, обладающее реальным статусом на собственном уровне бытия. Эти уровни бытия не изолированы друг от друга, и между ними имеется связь, но только не реальная, а виртуальная, которая определяет все законы развития нижележащего уровня бытия [28. С. 135–263].

Таким образом, «первичное пространство» должно обладать рядом противоречивых свойств: неопределенности и определенности, возможности и действительности, единства и множественности. Воплощать собой: с одной стороны, первичный хаос, множество, а с другой – единый Логос, непрерывность, обладать свойством хранения. Множество исходных точек рождения вселенных в качестве основания требует Единства. Это Единство задается матрицей памяти, по которому разворачиваются частные вселенные, включая и нашу Метагалактику, определяющую нашу конкретную реальность. Целостность Метагалактики, в свою очередь, оказывается обу-

словленной началом своего возникновения во времени в матрице памяти. Возникновение реальной Вселенной есть процесс «забывания» в единице матрицы. Ведь точка начала Метагалактики до реализации воплощала собой потенциальное Всё.

Таким образом, возникновение реального уровня бытия можно рассматривать как результат забывания в одной из точек матрицы. Реальность разворачивается как потенциальная бесконечность в длительность, в течение которой происходит переписывание истории развертки Вселенной в матрицу в целом. Из разных точек матрицы способно одновременно реализовываться множество отдельных (параллельно существующих друг с другом) вселенных, и оставлять свой информационный след в общей для всех вселенных матрице (накопителе). Только через многократное накопление информации о реализациях в памяти мира можно как-то выйти к объяснению возникновения необходимости и порядка процессов во вселенной. Логос, таким образом, приобретает генезис, позволяющий строить метафизические модели за пределами сингулярности физики. Здесь можно говорить о параллельном, не влияющем друг на друга, относительно нашей реальности, существовании множества вселенных. Связано это с тем, что каждая из вселенных обладает независимым, не синхронизированным друг с другом, началом своего бытия в матрице. Возможно, в собственной системе бытия каждая Вселенная реализует одну и ту же программу реальной развертки во времени (подобно листьям одного дерева), но, имея разные несвязанные друг с другом начала в матрице, будет представлять собой разные фазы развития в общем для всех вселенных круговороте событий. Поэтому «первичное пространство» можно рассматривать в качестве фазового пространства, которое и воспринимается относительно нашей реальности как физический вакуум, где в интервале неопределенности В. Гейзенберга одновременно рождаются и умирают виртуальные частицы.

Совокупный результат информационного накопления в матрице памяти истории развертки множества вселенных и будет определять общий для всех Логос бытия, по которому реализуются каждый в своем пространстве-времени различные вселенные. Таким образом, конкретная реализация той или иной Вселенной, разворачиваясь в пространстве-времени, использует Логос, сформированный из информационных накоплений всех предшествующих актов развития всех вселенных. Каждая Вселенная, актуально реализуясь, перманентно вносит свой информационный вклад в поддержание Логоса бытия. Эта информация, накапливаясь и усредняясь с отражениями множества других реализаций в матрице памяти, формирует и поддерживает развитие мирового порядка.

Итак, исходя из свойств реальных процессов, можно выйти к метафизическим основаниям реальности. Вещи ограничены в пространстве и времени, следовательно, их основание должно поддерживаться бесконечностью и вечностью. Реальность всегда находится в движении, следовательно, основание не может двигаться как вещь. Получается, что на мир должна

быть накинута какая-то «сетка», составленная из «нулей» (в реальном плане), способных отразить в себе (сохранить) все возможные процессы. Это своего рода отражающая структура (зеркало) с функцией памяти. При этом целостность «зеркала» не может определяться тем, что в ней отражается, как это пытается представить наука, экстраполируя общие свойства реального уровня вещей на субстанциональное основание. Например, движение вещей переносится на движение материи и становится ее атрибутом; или закон сохранения вещества – на закон сохранения материи. Думается это не совсем правомерно, так как на реальном уровне возникновение уровней организации материи связано не только с устойчивостью, но и с нарушениями симметрии. Тогда возникает возможность экстраполяции на субстанцию не только порядка, но и беспорядка. Но что тогда определяет целостность самого «зеркала»? Другими словами, «Что обеспечивает инвариантность рядоположенности нулей первичного пространства?» Ведь именно они являются истинными, неделимыми метафизическими «нулевыми атомами», неразложимыми в рамках реальности, элементами мироздания. Все процессы реального мира оказываются на поверхности этого многомерного «зеркала», которое пронизывает собой все процессы. Множество этих центров только и способно определять материю или эфир как что-то, не имеющее формы, способное принимать любые формы.

Таким образом, данное исследование позволяет нам утверждать, что уровень реального бытия в качестве своего основания содержит реальное небытие. Небытие организовано на виртуальном уровне в виде матрицы памяти, в пространстве актуальной бесконечности которой разворачивает свое реальное бытие конкретная Вселенная как бесконечность потенциальная. При этом матрица до возникновения реального уровня бытия уже содержит в себе информацию как идеальное бытие формальных причин действительности, образованных посредством накопления отражений в матрице памяти прошлых событий многократных реализаций множества вселенных. Каждая конкретная реализация бытия полна случайности, но, информационно накапливаясь, складываясь и интегрируясь с предшествующим содержанием в матрице, участвует в формировании формальной возможности как необходимой закономерности стратегического развития для последующих реализаций.

В исследовании не вошло обоснование существования «матрицы памяти» как рядоположенностей «ноль-точек», образующих дискретную гомогенность реального пространства. Без этого условия нельзя обосновать возможность реального движения вещей. Эта задача ставилась в свое время еще Р. Декартом, но он так и не смог ее решить. Декарт, декларируя утверждение о бесконечной делимости материи, не смог объяснить непрерывности пространства. Другими словами, он не смог объяснить, как могут существовать рядом две, три и т.д. части материи, возникающие при делении пространства, так, чтобы эти части одновременно принадлежали к разным частям и не имели бы границ разделения. «И хотя мы не можем постичь способ, ка-

ким совершается это беспредельное деление, мы не должны, однако, сомневаться в том, что оно совершается... Эта истина принадлежит к числу тех, которые нашей конечною мыслью объять нельзя» [29. С. 484]. По Декарту, о необходимости такого деления мы можем не сомневаться на основе нашей интуиции. Со времен Пуанкаре известно, что две одинаковости реально не могут существовать рядом [30. С. 160–161]. Отсюда следует, что обоснование однородности пространства-времени нельзя вывести из знания явлений, оно требует для своего обоснования других уровней бытия вне нашей реальности. Данная концепция позволяет преодолеть эту трудность путем ухода обоснования основания реальности сведением к явлениям, как это пытаются делать физика. Предложенная концепция открывает в дальнейших исследованиях возможность выйти к обоснованию однородности пространства, в котором реализуется неоднородность материального мира, при помощи вывода понятия информации на категориальный уровень.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Стёпин В.С. Классика, неклассика, постнеклассика: критерии различения // Постнеклассика: философия, наука, культура. – СПб.: Изд. дом «Мирь», 2009. – 672 с.
2. Salmon W.C. Zeno's paradoxes. – Indianapolis: Hackett Publishing Co. Inc., 2001. – 320 p.
3. Penrose R. The Road to Reality. – Oxford: Oxford University Press. Chpts, 2004. – P. 17–18.
4. Курашов В.И. Начала философии науки. – Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 2004. – 516 с.
5. Antiseri D., Reale G. Storia della filosofia. – Copyringht by Editrice LA SCUOLA, Brescia (ITALIA), 1997. – S. 392-404.
6. Нуруллин Р.А. Матрица памяти как «зеркало» бытия: монография. – Казань: КВВКУ (военный институт), 2010. – 292 с.
7. Носов Н.А. Виртуальная психология. – М.: Аграф, 2000. – 432 с.
8. Joshi P.S. Gravitational Collapse and Spacetime Singularities. – Cambridge: Cambridge University Press, 2007. – 273 p.
9. Nachum L. Rabinovich Rabbi Levi ben Gershom and the origins of mathematical induction // Archive for History of Exact Sciences. – 1970. – Vol. 6. – P. 237–248.
10. Кармин А.С. Познание бесконечного. – М.: Мысль, 1981. – 229 с.
11. Ацюковский В.А. Критический анализ основ теории относительности. – М.: Научный мир, 2012. – 140 с.
12. Постнов К.А., Засов А.В. Курс общей астрофизики. – М.: Физический факультет МГУ, 2005. – 192 с.
13. Томилин К.А. Планковские величины // 100 лет квантовой теории. История. Физика. Философия: труды международной конференции. – М.: НИИ-Природа, 2002. – С. 105–113.
14. Barton G., Scharnhorst K. J. Phys. A: Math. Gen. 26 2037. – doi:10.1088/0305-4470/26/8/024., 1993.
15. Бергсон А. Творческая эволюция. Материя и память. – Мн.: Харвест, 1999. – 1408 с.
16. Платон. Тимей / Сочинения: в 3 т. – М.: Мысль, 1971. – Т. 3. – 687 с.
17. Некрасова Н.А., Некрасов С.И., Садикова О.Г. Тематический философский словарь: учебное пособие. – М.: МГУ ПС (МИИТ), 2008. – 164 с.

18. *Суровцев В.А.* О простой теории типов Б. Рассела (предисловие к публикации) // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. – 2008. – № 1 (2) – С. 120–122.
19. *Витгенштейн Л.* Логико-философский трактат / пер. с нем. И. Добронравова и Д. Лажути; общ. ред. и предисл. В.Ф. Асмуса. – М.: Наука, 2009. – 133 с.
20. *Barrow J.D.* Theories Everything. The Quest for Ultimate Explanation. – Oxford University Press, 1991.
21. *Weinberg S.* Dreams of a Final Theory. – N.Y.: Vintage Books, 1993.
22. *Косинов Н.В.* Континуальный и унитарный вакуум // Физический вакуум и природа. – 1999. – № 2. – С. 22–27.
23. *Афанасьева В.В.* Тотальность виртуального. – Саратов: Изд-во «Научная книга», 2005. – 104 с.
24. *Хакимов Э.М.* Диалектика иерархии и неиерархии в философии и научном знании. – Казань: Изд-во «Фэн» АН РТ, 2007. – 288 с.
25. *Mourelatos A.P.D.* The route of Parmenides: revised and expanded edition; with a new introduction, three supplemental essays, and an essay by Gregory Vlastos (originally published 1970). – Las Vegas: Parmenides Publishing. ix, 2008. – 408 p.
26. *Чанышев А.Н.* Трактат о небытии // Вопросы философии. – 1990. – № 10. – С. 158–165.
27. *Солодухо Н.М.* Философия Небытия. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2002. – 146 с.
28. *Нуруллин Р.А.* Метафизика виртуальности: монография. – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2009. – 544 с.
29. *Декарт Р.* Начала философии // Избр. произведения. – М.: Госполитиздат, 1950. – 711 с.
30. *Сартр Ж.-П.* Бытие и ничто: Опыт феноменологической онтологии. – М.: Республика, 2000. – 639 с.

## **MATRIX INTERPRETATION OF NON-EXISTENCE AS THE METAPHYSICAL BASIS OF EXISTENCE**

**R.A. Nurullin**

*Kazan (Volga Region) Federal University*

In the article the problem is formulated of constructing a metaphysical system, allowing passing to the rational ideas about the real world. Physics as a science about real processes answers the question “how?” and does not pose the question “why?” It is not a task of physics but a task of philosophy, which not only summarizes the achievements of culture in general and science in particular, but also searches for the common bases of the unity of the world. All this requires a revision of the relationship between the concepts of being and non-being.

**Keywords:** metaphysics, ontology, being, non-being, chaos, logos, possibility, infinity, memory, virtuality, space-time, universe.

---

---

# РУССКИЙ КОСМИЗМ

---

---

DOI: 10.22363/2224-7580-2019-4-75-80

## ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РУССКОГО КОСМИЗМА В СОВРЕМЕННОЙ ЗАПАДНОЙ ФИЛОСОФИИ

Бао Шаоюн<sup>1</sup>

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова*

Автором статьи проводится сопоставление идей философии русского космизма и западной философии. Объектом исследования являются данные философские направления, предметом – взгляды представителей этих направлений на будущее земной цивилизации, что, безусловно, является актуальным в связи с нарастающим экологическим кризисом и тенденцией к глобализации. Автор показывает, что в настоящее время идеи русского космизма по-новому осмысливаются и проникают в различные философские течения. В статье выявляется, что в русском космизме можно выделить следующие онтологические аспекты: взаимодополнительность философско-мировоззренческих и естественнонаучных идей, перспективы эволюции земной цивилизации на основе органичной связи человека с космосом, причем управлять этой эволюцией должен сам человек. Эти аспекты на стыке с современной западной философией позволили выработать такие философско-методологические подходы к исследованию перспектив развития земной цивилизации, как эволюционно-синергетическая парадигма, научно-исследовательская программа космологического эволюционизма и идеи трансгуманистической концепции, которые позволят интегрировать философские и научные знания, связанные с данной проблемой и наметить более эффективные пути ее преодоления.

**Ключевые слова:** русский космизм, западная философия, антропоцентризм, рационализм, антропокосмизм, эволюционизм.

В настоящее время в связи с обострением глобальных экологических проблем возникает все больший интерес к философии русского космизма, особенно к тем его аспектам, которые прогнозируют будущее земной цивилизации. Во время становления этого философского течения данная проблема была не настолько актуальной, да и условия значительно изменились.

---

<sup>1</sup> E-mail: baoshaoyong@bk.ru

Последнее связано, в первую очередь с тем, что «в конце XX века в современную культуру все в большей и большей степени проникают процессы глобализации» [1. С. 10], которая понимается как стремление к универсализации культурных ценностей и в то же время к росту многообразия видов развития цивилизаций. Вместе с тем понятно, что решение глобальных проблем современности возможно только совместными усилиями. Идеи космизма также становятся универсальными и все в большей степени проникают в различные философские течения. Поэтому не случайно Е.П. Маркина отмечает, что онтологические основы русского и мирового космизма во многом совпадают: целостное видение человека как органической части космоса, отношение к высшему идеалу, ответственность за свою планету [2].

Все вышеуказанное делает актуальным проблему поиска корреляций в различных философских течениях современности, относящихся к различным путям развития земной цивилизации как единого целого.

Поиск таких корреляций проводился еще в конце прошлого века Н.В. Мотрошиловой. Как отмечается в её отчете, было выполнено исследование по сопоставлению философских тенденций в русской философии на рубеже XIX–XX веков и западной философии первой половины XX века («философия жизни», теории кризиса западной цивилизации), на основе которого был сделан вывод, «что поиски нового единства гносеологии и онтологии, экзистенциально-персоналистические, философско-антропологические идеи российских философов Серебряного века объективно стали предвосхищением и опережением по отношению к соответствующим тенденциям западной философии» [3].

В связи с этим возникает вопрос, можно ли найти нечто подобное в отношении русского космизма и современной западной философии к проблемам будущего развития земной цивилизации и перспективам развития человечества. В данной статье мы рассмотрим, как проявляются отдельные онтологические аспекты русского космизма в современной западной философии, в основе которой лежат идеи антропоцентризма и рационализма.

Как отмечается в диссертационном исследовании В.Е. Пенькова, «наиболее существенный мотив русского космизма заключается в идее постоянной эволюции, в которой развитие человечества связывается с общей эволюцией органического мира и Космоса в целом» [4. С. 171]. Но ведь для этого нужны серьёзные научные основания. А философия русского космизма настолько широка, что в нем органически сочетаются различные направления, как научные, так и религиозные. Более того, русский космизм можно рассматривать как новое фундаментальное мировидение нового тысячелетия [5]. Н.В. Башкова говорит о том, что в русском космизме речь идет о том, что человек должен трансформироваться в новую «космоэволюционную сущность» [6. С. 10]. Несмотря на различные философские основания и принадлежность к различным направлениям, всех сторонников русского космизма объединяет идея в безграничную возможность нравственного и духовного совершенствования земной цивилизации как основу дальнейшей

эволюции космоса. При этом, как отмечает С.Г. Семёнова, человек берёт «штурвал эволюции в свои руки» [7. С. 4]. Вместе с тем, по мнению В.К. Дёмина, русский космизм представляет собой единство философии естествознания, на основе которого устанавливаются будущие направления и концептуальные тенденции развития науки [8].

Обобщая все вышесказанное, констатируем, что в русском космизме можно выделить следующие онтологические аспекты: взаимодополнительность философско-мировоззренческих и естественнонаучных идей, перспективы эволюции земной цивилизации на основе органичной связи человека с космосом, причем управлять этой эволюцией должен сам человек.

Возникает вопрос, какая же структурно-методологическая формация способна обосновать и поставить на научные рельсы такое миропонимание?

И здесь на помощь приходят идеи рационализма западной философии, в частности, постпозитивизм, в рамках которого Т. Кун и И. Лакатос строят концепции развития научного знания, в которых критерии научности являются не настолько жесткими, как в более ранней науке, что позволяет с научной точки зрения рассматривать концепции, которые не могут иметь прямого экспериментального подтверждения. В настоящее время такие тенденции в философии науки являются очень важными, поскольку, во-первых, современное естествознание вышло на уровень изучения таких объектов реальности, которые в принципе невозможно проверить; во-вторых, наука приобретает все более прикладной характер, то есть ставит конкретные практические задачи.

В этом плане наиболее эффективными структурно-методологическими формациями являются парадигма и научно-исследовательская программа, которые пришли к нам из западной философии и органически вписываются в философию русского космизма.

В естествознании сегодня общепринятой является так называемая эволюционно-синергетическая парадигма, в рамках которой вся эволюция Вселенной от Большого Взрыва до социальных процессов описывается как единый процесс самоорганизации материи. Это уже подход Т. Куна о научном знании, который во многом перекликается с идеями русского космизма. В рамках другой структурно-методологической формации, разработанной И. Лакатосом, В.Е. Пеньков «строит оригинальную методологию исследования, на основе которой проводит реконструкцию космологического знания в свете научно-исследовательской программы эволюционизма» [9. С. 221]. Причем в его исследовании под космологической эволюцией понимаются не только глобальные космические процессы, но и эволюция материи в локальных областях, в том числе и происхождение человека и социальная форма движения материи. Такой подход, так же как и парадигмальный, дает возможность рассматривать философию русского космизма в свете западной философии.

Любопытно, что в своем диссертационном исследовании на базе исследовательской программы эволюционизма В.Е. Пеньков проводит «анализ

возможных путей эволюции человечества» [4. С. 227]. При этом выделяется три направления.

Во-первых, появление нового вида людей, который можно назвать *Homo Cosmicus*. Такой подход соответствует взглядам К.Э. Циолковского – колонизация новых планет и адаптация к их условиям рано или поздно приведет к изменению физических характеристик человека. С этим же сопоставима и идея В.И. Вернадского об автотрофности человечества [10]. Человек меняет свою биологическую сущность в соответствии с условиями жизни на той или иной планете.

Во-вторых, создание техносферы и возможность получить независимость от внешних природных факторов. Здесь также просматривается взаимосвязь с концепцией В.И. Вернадского о ноосфере, согласно которой человек должен не только стать главной геологической силой планеты, но и изменять свое тело, добавляя в него различные технические устройства.

В-третьих, возможность целенаправленного воздействия на генетическую структуру человека с целью создания организмов с заранее заданными свойствами. В конечном итоге это поможет осваивать новые космические просторы. Это соотносится с одним из направлений русского космизма – антропокосмизмом, которое наиболее активно развивал ученик В.И. Вернадского Н.Г. Холодный. «Мировоззренческие идеи данного направления философии русского космизма обретают сегодня популярность, оказавшись в ситуации напряженных философских поисков понимания места и значения человека как в социальных, природных условиях, так и в масштабах Вселенной» [11].

Другими словами, можно констатировать, что в настоящее время на базе представлений западной философии создана научно-исследовательская программа космологического эволюционизма, которая во многом сопоставима с идеями философии русского космизма. По сути, повторяется ситуация, описанная в исследованиях Н.В. Мотрошиловой, когда идеи русских философов «стали предвосхищением и опережением по отношению к соответствующим тенденциям западной философии» [3], но уже в других временных рамках.

В заключение рассмотрим еще одно философское направление современной философии – трансгуманизм, которое начало развиваться относительно недавно, но быстро набирает популярность как новое «мировоззрение, претендующее на то, чтобы указать пути выхода из тупиков современной цивилизации» [8. С. 160].

В монографии И.В. Дёмина «Русский космизм в перспективе трансгуманизма» проводится сопоставление идей данной концепции с философией русского космизма. И как отмечает автор исследования, «трансгуманистический проект преодоления биологической обусловленности человека опирается на понимание человека как активного самотрансцендирующего существа, наиболее последовательно проводившееся, с одной стороны, в экзистенциально-герменевтической и феноменологической философии, с другой

стороны, в различных версиях религиозной философии (прежде всего, в русском религиозном космизме)» [8. С. 160]. Опять налицо корреляция философии русского космизма, в данном случае его религиозно-философского направления и идей экзистенциализма в западной философии.

Таким образом, можно констатировать, что в настоящее время на стыке онтологических аспектов русского космизма и современной западной философии выработаны такие философско-методологические подходы к исследованию перспектив развития земной цивилизации, как эволюционно-синергетическая парадигма, научно-исследовательская программа космологического эволюционизма и идеи трансгуманистической концепции, которые позволят интегрировать философские и научные знания, связанные с данной проблемой, и наметить более эффективные пути ее преодоления.

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Мальцева Н.Н.* Философские проблемы глобализации в современной науке // Вестник Пермского университета. – 2013. – № 1. – С. 10–17.
2. *Маркина Е.П.* Философско-культурологическая интерпретация феномена антропокосмизма: дис. ... канд. философских наук / Моск. пед. гос. ун-т. – Орёл, 2016. – 155 с.
3. *Мотрошилова Н.В.* Поиск новых философских парадигм в России и на западе на рубеже XIX–XX и XX–XXI веков // отчёт НИР № 97-06-80198 (Российский фонд фундаментальных исследований). – 1998.
4. *Пеньков В.Е.* Научно-исследовательская программа космологического эволюционизма: дис. ... доктора филос. наук / Моск. пед. гос. ун-т. – М., 2016. – 295 с.
5. *Куракина О.Д.* Софийская эстетика русского космизма // Ориентиры. – 2003. – № 2. – С. 91–112.
6. *Башкова Н.В.* Проблема преобразования человека в философии русского космизма: дис. ... канд. филос. наук. – Тула, 2004. 156 с.
7. *Семёнова С.Г.* Русский космизм / сост. С.Г. Семёновой, А.Г. Гачевой // Русский космизм: Антология философской мысли. – М.: Педагогика; Пресс, 1993. – 368 с.
8. *Дёмин И. В.* Русский космизм в перспективе трансгуманизма: монография. – Самара: Изд-во «Глагол», 2014. – 208 с.
9. *Мальцева Н.Н.* В.Е. Пеньков. Философские проблемы генезиса, структуры и содержания современной космологии. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 192 с. // Вопросы философии. – 2019. – № 5. – С. 221–222.
10. *Вернадский В.И.* Автотрофность человечества // Химия и жизнь. – 1970. – № 8. – С. 17–22.
11. *Маркина Е.П.* Антропокосмизм в контексте идей русского космизма // Учёные записки Орловского государственного университета. Сер. Гуманитарные и социальные науки. – 2013. – № 4 (54). – С. 204–209.

## ONTOLOGICAL ASPECTS OF RUSSIAN COSMISM IN MODERN WESTERN PHILOSOPHY

**Bao Shaoyong<sup>2</sup>**

*Lomonosov Moscow State University*

The author compares the ideas of the philosophy of Russian cosmism and Western philosophy. The object of the research is these philosophical directions, the subject is the views of representatives of these directions on the future of earth civilization, which is certainly relevant in connection with the growing environmental crisis and the trend towards globalization. The author shows that at present the ideas of Russian cosmism are interpreted in a new way and penetrate into various philosophical currents. The article reveals that Russian cosmism it is possible to distinguish the following ontological aspects: the application of philosophical and scientific ideas, perspectives the evolution of the earth civilization on the basis of an organic link between man and the cosmos, and to manage this evolution must be the man himself. These aspects at the junction with modern Western philosophy allowed to develop such philosophical and methodological approaches to the study of the prospects of development of earth civilization as evolutionary and synergetic paradigm, research program of cosmological evolutionism and the idea of transhumanistic concepts that will integrate philosophical and scientific knowledge related to this problem and identify more effective ways to overcome it.

**Keywords:** Russian cosmism, Western philosophy, anthropocentrism, rationalism, anthropocosmism, evolutionism.

---

<sup>2</sup> E-mail: baoshaoyong@bk.ru

## ФИЛОСОФИЯ ЖИВОЙ ЭТИКИ В КОНТЕКСТЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В НАУКЕ

В.Г. Соколов

*Объединенный Научный Центр проблем космического мышления  
Международного Центра Рерихов*

Философская система Живой Этики рассматривается в контексте процесса формирования и развития космического мышления, или космизма, начало которому было положено на рубеже XIX–XX веков в России. В этом ключе философская проблематика рассматривается наряду с некоторыми космологическими концепциями, имеющими философский подтекст. В частности, затрагиваются следующие вопросы: возможность существования более тонких состояний материи; цель и смысл процесса эволюции в ее космических масштабах, связь человека с Мирозданием; проблема осмысления реальности Космического (Мирового) Разума, законов Космоса; объяснение феномена структурной организованности распределения вещества в Космосе и т. д. Обоснована актуальность наследия ученого и философа-космиста Л.В. Шапошниковой в процессе развития науки в русле идей космического мышления. Раскрыто значение философской системы Живой Этики в контексте проблемы обновления и совершенствования научного знания. Обосновано, что положения философии Живой Этики актуальны в контексте существующих в науке проблем и поисков, касающихся природы материи, изучения эволюционных связей человека с Мирозданием, углубления проблематики космологических концепций.

**Ключевые слова:** Живая Этика, Рерих, Шапошникова, космическое мышление, космизм, наука, материя, микрокосмос, культура, космос, космология, Вселенная.

В конце XIX – начале XX века в результате произошедшей в России духовной революции (по определению Л.В. Шапошниковой – «революционные изменения в духовно-культурном поле» [1. С. 35] – именно духовная революция привела к такому явлению в культуре России, как Серебряный век) начался процесс формирования космического мышления. В нем приняли участие выдающиеся ученые-космисты, философы, деятели искусства, например: В.С. Соловьев, К.Э. Циолковский, В.И. Вернадский, А.Л. Чижевский, Е.И. Рерих, Н.К. Рерих, П.А. Флоренский, Н.А. Бердяев, И.А. Ильин, А.Н. Скрябин, М.К. Чюрленис, А. Белый, А.А. Блок и многие другие крупные мыслители. Они в своем творчестве представили качественно новые подходы к познанию Космоса и человека, их эволюционного единства. Несмотря на то что космическое мышление зародилось более ста лет назад, процесс его формирования и развития очень длителен, поэтому он продолжается и в наши дни. Данный вид мышления исторически относится к российской культуре; между тем в том же русле работали и некоторые высокие

умы зарубежья, внёвшие свой важный вклад в становление данного вида мышления – К.Н. Фламарион, П. Тейяр де Шарден, А. Эйнштейн и др. В целом же космическое мышление, или космизм, имеет «тенденцию к полной глобализации» [1. С. 35].

Философская система Живой Этики, принесенная миру выдающимся русским ученым и философом Еленой Ивановной Рерих в первой половине XX века, в начале пути формирования нового космического мышления, занимает ведущее место в этом процессе. Такое положение Живой Этики обусловлено самим богатством ее содержания, которое включает многостороннюю разработку вопросов, связанных с космической эволюцией человека, с теми конкретными факторами, которые эту эволюцию обеспечивают. Кроме того, Живая Этика имеет множество идейных созвучий с трудами ряда выдающихся ученых и мыслителей космистов.

Ведущую роль в процессе вхождения философии Живой Этики в пространство науки сыграли труды и подвижническая деятельность крупнейшего российского ученого-космиста, востоковеда Людмилы Васильевны Шапошниковой. В одной из своих программных работ она отмечает: «Непредвзятое ее [Живой Этики. – В.С.] введение в научный оборот поможет снять те кризисные противоречия, которые возникли между традиционной философской мыслью и последними открытиями и находениями современной науки. Уже замечено, что философия Живой Этики, широко охватывающая все энергетические явления Космоса, с большим успехом и большей научностью, нежели старые философские системы, может объяснить онтологический смысл происходящих эволюционных процессов» [2. С. 164]. Не случайно Живая Этика была названа Л.В. Шапошниковой философией космической реальности; данный термин в приложении к этой философской системе ныне активно употребляется в научном обиходе.

Такое определение Живой Этики, как «философия космической реальности», Л.В. Шапошникова ввела в научный оборот в своем одноименном программном труде, впервые изданном в 2003 году как предисловие к новому изданию томов данной философской системы. Нельзя не заметить, что сейчас существуют попытки неоправданного переосмысления этого авторского термина Л.В. Шапошниковой, придания ему иного, более широкого толкования, чем заведомо вводится путаница и искажение его изначального смысла. Между тем термин «философия космической реальности» относится только к Живой Этике, чему есть немало подтверждений в работах самой Л.В. Шапошниковой (см., например: [2. С. 160; 3. С. 119]). Особенно надо учесть тот факт, что это – авторский термин, не подлежащий какому-либо изменению. Таким образом, это вопрос научной этики и уровня внутренней культуры тех безответственных авторов, которые допускают искажение смысла данного термина.

В целом развивающийся в последние двадцать пять лет процесс научного осмысления философии Живой Этики в основном базируется на наследии Л.В. Шапошниковой. Соответственно, труды этого ученого выступают

одной из важных основ развития идей космизма в наши дни. Живая Этика не случайно стала основой целой научной школы, созданной Л.В. Шапошниковой (см.: [4]), которая четверть века своей творческой деятельности посвятила продвижению и дальнейшему развитию идей космизма, раскрытию сути наследия и многих малоизвестных страниц жизненного пути выдающихся его представителей.

В свое время Л.В. Шапошникова обратила внимание на два важных момента, возникших в пространстве научно-философской мысли конца XIX – начала XX века, когда начал складываться новый вид мышления, определенный ею как космический. Суть этих моментов в следующем.

Во-первых, во время научного «взрыва» 20-х годов XX века особое внимание ученых привлекли проблемы материи, ее загадочные и непознанные свойства, проблемы самого пространства, в котором, по меткому замечанию Л.В. Шапошниковой, «и были заключены основные тайны мироздания» [1. С. 31].

С этим первым моментом тесно связан второй, а именно тенденция к синтезу эмпирического научного и метанаучного (познание человеком-микрокосмом окружающего через свой внутренний мир) способов познания, вызревавшая в недрах русской духовной революции, в пространстве которой как раз и формировалось новое космическое мышление.

Таким образом, речь идет о *двух тесно связанных явлениях*: новые состояния материи вместе с проблемой изучения пространства – с одной стороны, и новая система познания, представленная синтезом эмпирического научного и метанаучного способов познания – с другой (заметим, что все это как бы объединяется в самом человеке). Одной из наиболее важных особенностей Живой Этики как философии космической реальности, которую в свое время раскрыла Л.В. Шапошникова, является то, что она как раз и содержит в себе данную новую систему познания.

Вместе с тем необходимо подчеркнуть, что синтез эмпирического научного и метанаучного способов познания также проявился в ряде трудов выдающихся философов и ученых космистов рубежа XIX–XX веков: В.С. Соловьева, П.А. Флоренского, Н.А. Бердяева, И.А. Ильина, В.И. Вернадского, К.Э. Циолковского, А.Л. Чижевского, А. Эйнштейна, Н. Бора, П. Тейяра де Шардена и др. Данный синтез, как уже было сказано, ярко представлен в научно-философском наследии Е.И. Рерих и Н.К. Рериха, в частности в Живой Этике, которая не случайно возникла в пространстве России в первой половине XX века, с ее научным «взрывом» и удивительными прозрениями философов и деятелей искусства. Это был единый процесс, протекавший в русле духовной революции. Философия Живой Этики не была отделена от тех происходивших в России событий, которые носили эволюционный характер. «В Живой Этике, – отмечала Л.В. Шапошникова, – мы находим созвучие идеям русских ученых, философов, художников, музыкантов и поэтов, которые творили в пространстве российской Духовной революции, где шел эволюционный процесс созидания новой системы кос-

мического мышления» [1. С. 36]. Не учитывать все это при анализе культурно-исторической роли Живой Этики нельзя; в результате это приведет лишь к полному непониманию особой роли и самого явления этой философии в истории России.

Надо отметить, что метанаучный способ познания очень важен для науки в целом. В него, например, входит чувство интуиции. В творческом наследии выдающегося русского ученого-космиста и философа В.И. Вернадского есть такие очень глубокие слова: «Интуиция, вдохновение, – основа величайших научных открытий, в дальнейшем опирающихся и идущих строго логическим путем, – не вызываются ни научной, ни логической мыслью, не связаны со словом и с понятием в своем генезисе. В этом основном явлении в истории научной мысли мы входим в область явлений, еще наукой не захваченную, но мы не только не можем не считаться с ней, мы должны усилить к ней наше научное внимание» [5. С. 146]. Здесь В.И. Вернадский коснулся самих глубин человеческого существа, тех его сторон, которые мы относим к невидимому, так сказать, тонкоматериальному пласту космической реальности.

Процесс качественного обновления науки неотделим от самосовершенствования человека – источника научного познания. Речь идет о развитии культурного уровня, а параллельно с этим, по совершенно естественным причинам, человек будет познавать свою тонкую, многомерную природу. Иными словами, развитие внутренней культуры (самосовершенствование), и глубинных знаний о себе самом (самопознание) глубоко взаимосвязаны. В этой тонкой природе человека система «дух–сердце» выступает основной. Культура, согласно соответствующей теории Л.В. Шапошниковой, является самоорганизующейся системой духа (более подробно см.: [6]). Именно с этой системой «дух–сердце» тесно и сущностно связано сознание.

Речь идет о следующем. Важнейшей характеристикой метанауки является познавательная способность духа человека, который реализует эту способность через сердце. Здесь надо подчеркнуть, что дух человека как познавательную силу рассматривал, например, и В.И. Вернадский, который именно духу отводил центральное место во внутреннем развитии человека. Также заметим, что о самом сердце как познающем органе говорилось и писалось на протяжении веков. Мыслители разных времен, например, Макарий Великий, Григорий Палама, Блез Паскаль, Григорий Сковорода, Памфил Юркевич, Борис Вышеславцев и др., каждый своим путем выходили на эту проблему. Речь идет о духовном сердце, которое, согласно положениям Живой Этики, неотъемлемо от духа в энергетической структуре человека. Деятельность сердца как инструмента познания эффективна при его развитости, которая проявляется в том, что мы именуем сердечными качествами человека. Учитывая вышеотмеченную связь сердца с духом и духа с явлением культуры, под развитостью сердца подразумевается определенный уровень внутренней культуры, или, иными словами, развития духа человека.

Сердце человека, в котором, как отмечает Л.В. Шапошникова, заключено особое мышление, называемое мудростью и связанное с нравственными устоями, может и должно выступать в роли важного инструмента познания. Здесь нельзя не сказать о том, что Е.И. Рерих отмечала неотъемлемость духовности от сознания, которое, согласно Живой Этике, концентрируется в сердце. Учитывая это, развитие сердца (иными словами, культурности, внутренней этики) неотделимо от развития сознания или от его расширения. По существу же, мы говорим об усилении познавательных возможностей духа человека, его духовном познании, относящемся к метанауке. (Более подробно обо всем этом см. монографию автора данной работы: [7].)

Через познание глубин природы человека-микрокосма мы сможем осмыслить многие тайны Мироздания. Это одна из краеугольных установок космизма, или нового космического мышления. Стоит хотя бы допустить реальность тонких структур человека, тем более что опыт фиксации в подавляющем большинстве случаев невидимых физическим зрением проявлений, в том числе излучений, многоаспектной природы человека, с помощью приборов давно уже существует (ниже будет приведено несколько примеров). Кроме того, ученые неоднократно обращались к постижению его тонких способностей.

Американский профессор Дж. Дрейпер в своей книге «History of the conflict between religion and science» (1875 г.) пишет об отпечатках, которые возникают на нервных узлах (центрах) человеческого организма. Речь идет о тонких, невидимых запечатлениях внешней реальности. При этом профессор приводит иллюстрирующий этот феномен физический эксперимент с полированным металлом, на поверхности которого остается тончайший отпечаток, проявляющийся как физически видимый только при определенном воздействии на этот металл. Что также важно, данный отпечаток при бережном сохранении поверхности металла будет оставаться нестираемым очень долго. Кроме того, ученый выражает уверенность в том, что, например, и стены какого-либо помещения несут на себе невидимые отпечатки всех действий пребывающего в нем (или бывшего там когда-то) человека (см.: [8. С. 132–133]).

В связи с этим нельзя не вспомнить поистине выдающееся открытие другого американского профессора – Дж.Р. Бьюканана (середина XIX в.), названное им психометрия. Его суть состоит в том, что особо чувствительные лица своим внутренним, или духовным, зрением при соприкосновении с каким-либо предметом, вне зависимости от его древности, могут воспроизвести удивительные подробности, связанные с той или иной местностью, очень отдаленной эпохой, событиями и конкретными историческими личностями. Это – научно зафиксированное и многократно проверенное явление. Профессор Бьюканан указывал на то, сколько новых знаний в исторической науке и в области искусства может принести данное открытие. И это действительно неиссякаемый источник знаний. Можно привести и несколько других примеров, касающихся приоткрытия тех или иных особенностей

тонкой энергетической природы человека: запечатление его ауры на фото-плёнке (1924 г.) молодым естествоиспытателем С.Н. Рерихом; открытие различных, в зависимости от состояния здоровья и психического состояния, излучений вокруг пальцев рук или какой-либо иной части тела человека, получившее название «электрографии» и осуществленное белорусским ученым – профессором Я.О. Наркевичем-Йодко в конце XIX века; открытие излучений, исходящих из пальцев рук человека (также различающихся в зависимости от состояния здоровья) с помощью изобретения, называемого «газо-разрядной фотографией по методу Кирлиан», которое было сделано в 1949 году советскими учеными – супругами Семеном Давидовичем и Валентиной Хрисанфовной Кирлиан. Данные достижения (они касались не только человека, но и других объектов природы, а также разных предметов) открыли новые, удивительные горизонты постижения человека и мира, его окружающего.

Необходимо заметить, что многие проблемы современного научного знания проистекают из уже явно устаревшей установки на некое спонтанное, самопроизвольное возникновение явлений и объектов при выстраивании тех или иных космологических теорий. То есть ряд теоретиков пытаются убедить научное сообщество, причем безосновательно и даже вопреки здравому смыслу, что все дело в случае.

Здесь надо хотя бы предельно кратко сказать о том, какие проблемы современной науки можно обозначить на пути осмысления иных видов материи и соответствующих им пространств, то есть иных вселенных.

Первая проблема состоит в следующем. Человек как неотъемлемая часть эволюционирующего Космоса не находит себе должного места в свете физико-математических теорий ученых, работающих в области космологии и рассматривающих Мироздание, различные модели его развития как бы в отдельности от человека; при этом они не проявляют внимания к доктрине одушевленности Космоса, присутствия в нем разумных сил и уровней духовной эволюции. Идущее из древности знание о человеке-микрокосме не должно быть отвлеченным представлением сейчас, когда наука стоит на пороге грандиозных открытий. Это знание на новом уровне, в приложении к законам эволюции, действующим в одухотворенной системе Мироздания, развито в философии Живой Этики, многие положения которой оказываются очень близкими к проблемам, стоящим ныне на переднем крае научного осмысления мира.

Вторая проблема касается выдвинутой концепции Сверхвселенной (иные варианты термина: Метавселенная, Мультиверс (от *англ.* – multiverse), Множественная вселенная и др.) как совокупности отдельных вселенных, или Вселенной вселенных, существующих одновременно. Этот несомненно важный шаг в эволюции космологических представлений и более того – самого мировоззрения был сделан во второй половине прошедшего века и вытекал он из контекста решения проблем квантового мира. Идея множественности вселенных развивалась в пространстве науки своим путем, на который

наложило свой отпечаток уже тогда устаревшее мироощущение. Сначала это была теория Хью Эверетта (1957 г.), затем многомировая модель Эверетта–Уиллера. Однако глубинно не связанные между собой альтернативные вселенные не могли дать целостной концепции эволюции всей множественности вселенных. Исследователи как-то искусственно теоретически делили Мироздание, порождая эту множественность, отталкиваясь от существования возможных альтернативных результатов измерения того или иного явления в микромире. При этом мысль, принявшая множественность вселенных, развивалась дальше, однако ее принципиальная направленность, к сожалению, не изменилась. Например, возник оригинальный сценарий фрактальной инфляционной Вселенной (все тот же Мультиверс, включающий множество разных вселенных). Если очень кратко, то суть в следующем. В основе лежит известная теория Большого взрыва, при котором наша Вселенная, так сказать, стала собой или расширилась до тех расстояний, которые мы наблюдаем за мгновение, то есть невообразимо быстро (такое расширение и называется инфляционным; космологическая теория инфляции – это модифицированная стандартная модель Большого взрыва).

Согласно одной из точек зрения, к такому молниеносному расширению привела так называемая квантовая флуктуация, причем особо критического размера. Причина ее неизвестна. Далее, предполагается, что подобные квантовые флуктуации никуда не исчезли при Большом взрыве, а самопроизвольно возникают в последующем, ввиду чего рождаются новые расширения, или, иными словами, вселенные. Один гигантский мир порождает другой, как бы волна возникновения вселенных, которые могут обладать иной пространственно-временной структурой. И в этой модели инфляционного Мультиверса (Сверхвселенной) так же что-то упущено, нечто объединяющее всю эту мегасистему в эволюционно единое целое (ведь эволюция предполагает цель и смысл процесса). Думается, что множественность вселенных ради лишь самой множественности не может существовать, так как все имеет смысл, причем смысл, рожденный не в случайности и самопроизвольности. Ибо случайность сродни бессмысленности, которая не предполагает эволюции материи, жизни во Вселенной и т.д. Смысл же порождает связность всего со всем.

Не будем забывать о следующем важном факте: Космос, согласно огромному наблюдательному опыту и проистекающим из него теориям эволюции его многочисленных объектов, удивительно структурно, можно сказать, разумно организован и упорядочен. Таким образом, представляется очень актуальной проблема исследования свойств материи, но, что кардинально важно, с обращением к ее эволюционно-иерархическому принципу бытия. Соответственно, осмысление гигантской структуры Сверхвселенной должно основываться на иерархическом принципе.

В книгах Живой Этики развита концепция трех миров – ближайших с точки зрения эволюционных достижений человечества, как и самого их постижения, учитывая, что духовная эволюция неотъемлема от глубинного по-

знания. (В целом же в Мироздании миров различного уровня развития и видов материи может быть беспредельное множество.) Эти миры, помимо привычного нам физического, обозначены как Тонкий и Огненный. Крупнейший специалист в деле изучения философии Живой Этики Л.В. Шапошникова в одном из выступлений назвала эти Миры вселенными, а именно: Тонкая вселенная и Духовная, или Огненная, вселенная (наряду с более известной нам – Вселенной физической). Иными словами, если речь идет о мире Огненном как об эволюционно высокой, очень утонченной, одухотворенной сфере нашей планеты, то этот Мир надо понимать как составную часть Духовной (Огненной) Вселенной. Аналогично можно сказать и о мире Тонком. Эти три вселенные эволюционно связаны (об этой связи мы здесь пока говорить не будем, так как это отдельная тема). Они не находятся в отдельности (соединенные, скажем, лишь некими тоннелями или подобными структурными элементами). И все это связано с эволюцией самого человека-микрокосма. Это – принципиально новый уровень подхода к постижению грандиозной структуры Сверхвселенной, подхода более целостного, с ярко выраженной эволюционной составляющей. (При этом необходимо учитывать, что вселенных в этой грандиозной структуре может быть, и это наиболее вероятно, беспредельное множество.) Зачастую же в современных космологических теориях как раз нет единого стержня, связанного с этой эволюционной составляющей.

Вместе с тем в пространстве современной науки постепенно пробиваются ростки кардинально новых подходов в понимании мира, которые очень близки идеям космического мышления. Так, например, можно отметить предпринимаемые в среде физиков попытки осмыслить реальность Космического (Мирового) Разума как явления коллективного. Кроме того, ученые уже начали говорить о законах Космоса, расширяя понимание этики от земного, социального уровня до космических рубежей (например, см.: [9. С. 215]), ибо человек по большому счету живет и эволюционирует в Космосе. Такой поиск, сами идеи созвучны той информации, которую содержит философия Живой Этики.

В контексте настоящей работы нельзя не вспомнить, что еще в XIX веке вопрос видимой (можно сказать — нашей, физической) и невидимой Вселенных обсуждался очень живо и обстоятельно, что, в частности, отражено на страницах энциклопедического труда выдающегося русского философа Е.П. Блаватской «Разоблаченная Изида» (1877 г.). Надо отметить, что Елена Петровна была прекрасно информирована обо всех новых научных открытиях своего времени, не говоря уже о предшествующих веках, и вообще о многих интересных и важных процессах, происходящих в пространстве науки.

Упомянутое обсуждение касалось того, что любой человек как бы ведет двойное существование, одновременно присутствуя в видимой и невидимой Вселенной. Это обусловлено сложной структурной организацией человека, имеющего не только физическое тело, но и тонкоматериальные со-

ставляющие своей общей структуры. Между мирами видимым и невидимым происходит постоянный энергообмен. Ученые того времени полагали реальной возможность переноса энергии в невидимую Вселенную. Автор труда «Разоблаченная Изида», который создавался в последней четверти XIX века, отмечает, что в то время некоторые ученые стали размышлять над проблемой невидимых миров, которая ранее не привлекала к себе серьезного внимания представителей традиционной науки. Пионерами в этом непростом деле оказались авторы знаменитого труда «Невидимая Вселенная» (1875 г.); затем их последователем выступил профессор Фиске, который изложил свои мысли в работе «Незримый мир» (1876 г.). Авторы «Невидимой Вселенной» (шотландский физик Бальфур Стюарт и английский физик, математик Петер Гатри Тейт) в своих выводах приходят к тому, что «существует нечто за тем, что видимо... и что видимая система Вселенной не есть вся Вселенная, но только, может быть, очень малая часть ее» (цит. по: [10. С. 309]). Некоторые исследователи явно чувствовали определенные бреши в сложившейся атмосфере упрощенного понимания материи.

В целом же XIX век, несмотря на укрепившееся материалистическое (в смысле крайне упрощенного понимания материи) мироощущение, а также поразивший многие умы немалый скептицизм, все же в определенной мере отличался ярким движением научной мысли в сторону познания тонких и пока необъясненных удивительных способностей человека (некоторые примеры этого уже были приведены выше), которые порой граничили со сверхспособностями, а также в сторону постижения тайн пространства и времени.

Можно вспомнить об исследованиях Камиля Фламариона, который живо интересовался тонкими явлениями бытия, во многом связанными с самим человеком, изучая их с научной скрупулезностью, очень внимательно, с определенной долей критики. Посвятив этому свою книгу «Неведомое» (1900 г.), французский ученый пишет в предисловии: «Характер этого труда, несомненно, будет научным. Я не затрагиваю все то, что кажется мне недостаточно проверенным опытом и наблюдениями» [11]. Подытоживается же данный труд такими словами: «Совокупность психических фактов показывает, что мы живем среди мира невидимого, где действуют силы, еще неведомые нам; это вполне согласуется с тем, что нам известно об ограниченности наших земных чувств и о явлениях природы» [Там же]. В данном контексте нельзя не сказать о выдающемся русском философе и ученом П.А. Флоренском, который в своем труде «Иконостас» (рукопись завершена в 1922 г.; впервые издана многие десятилетия спустя) исследует вопрос о границе соприкосновения двух миров — видимого и невидимого, исходя из принципа двойственности, из того, что человек является носителем и этой границы, и самой реальности видимой и невидимой («ибо и в нас самих жизнь в видимом чередуется с жизнью в невидимом» [12. С. 3]).

Заметим, что возникновение в первой половине XX века философской системы Живой Этики имело определенную и вполне надежную почву, как в немалых накоплениях эмпирической науки, так и в метанаучных прозре-

ниях, которые изменяли отношение непредубежденного исследователя и к природе человека, и к самому Мирозданию.

Возвращаясь к нашему времени, надо сказать о следующем. Ученым, изучающим Живую Этику, важно внимательно и вдумчиво подходить, например, к вопросу параллелей между этой философской системой и теми или иными научными концепциями. В виде примера можно отметить попытки провести параллели между положениями известной в физике теории струн и тем знанием из Живой Этики, которое касается многомерности материи. Эти попытки могут носить характер неосторожности и явной поспешности.

Как известно, одной из самых кардинальных проблем современного естествознания является поиск так называемой теории всего, или, по А. Эйнштейну, единой теории поля. К слову, традиционная философская мысль в этой проблеме не может оказать помощь. Думается, что философия Живой Этики, при внимательном ее изучении, особенно смысловых составляющих развитой в ней концепции единства, смогла бы дать наводки на решение этого важнейшего вопроса в теоретической физике (и не только в ней). Физик-теоретик Д. Дойч отмечал, что если мы, по мере роста нашего знания, сможем все более понимать структуру реальности в ее единстве, то «в конечном итоге наши теории станут настолько общими, глубокими и составляющими друг с другом единое целое, что превратятся в единственную теорию единой структуры реальности» [13. С. 10].

Из идей на пути достижения единой теории часть физиков отдает предпочтение так называемой М-теории, то есть теории многомерных мембран, являющейся расширенным толкованием известной теории струн, из которой М-теория выделилась как новое направление в начале XXI века. (Такие же надежды возлагаются и на теорию петлевой квантовой гравитации, тоже связанную со струнами). Теория струн полагает в качестве базовых составляющих материи протяженные одномерные струны, или нити, а не точечные частицы (здесь те или иные элементарные частицы являются разными колебательными модами струны). В данной теории находят сочетание квантовая механика и общая теория относительности (в других случаях, исходя из современного уровня научного знания, они пока не совмещаются).

При этом у теории струн-мембран есть свои неразрешенные проблемы, есть ряд вопросов, еще ждущих ответа. Ввиду этого в определенных случаях не стоит с легкостью погружаться в это пространство оригинальных идей, порой не вдаваясь в сопряженные с их объяснением проблемы, в частности касающиеся многомерности пространства. Ведь модель теории струн, как замечает физик-теоретик О.О. Фейгин, «была математически корректна только для многомерного пространственно-временного континуума. Ко всему прочему выяснилось, что ввод в теорию струн спина приводит к ее корректной реализации только в пространстве-времени с девятью пространственными и одним временным измерением» [14. С. 119]. И еще: «М-теория

описывает “жизнь” протяжённых объектов в 11-мерном пространстве-времени при очень высокой температуре. <...> Если мы хотим получить из этой теории свойства нашего мира, мы должны постепенно понижать температуру и смотреть, что происходит с этим 11-мерным пространством и летающими в нем объектами. Выходит, что 7 из 11 измерений становятся неустойчивыми и спонтанно сворачиваются в сверхмикроскопические замкнутые структуры, оставляя макроскопическими только три пространственных измерения плюс время – четырехмерное пространственно-временное многообразие нашей реальности» [14. С. 125–126]. Все эти особенности нельзя не учитывать.

Согласно же концепции Беспредельности, содержащейся в философии Живой Этики, измерений может быть огромное множество, возможно, что их количество бесконечно. Не говоря уже об иерархически-эволюционном принципе бытия миров различных измерений, который следует из взглядов на материю, содержащихся в данной философской системе.

Вместе с тем теорию струн можно охарактеризовать как импульс к созданию новых методов и идей в математике, как скачок мысли на новый, возможно, перспективный уровень, как ряд шагов в новом направлении, которые в последующем приведут нас к еще более кардинальным идеям в понимании Мироздания. В одной из своих работ физик-теоретик Б. Грин сделал такое интересное замечание: «Возможно, в ходе поисков “теории всего” обнаружится, что теория струн – всего лишь один из множества необходимых шагов на пути к гораздо более величественной концепции космоса, которая оперирует понятиями, совершенно непохожими на те, с которыми мы до сих пор сталкивались. История науки учит тому, что каждый раз, когда все вокруг складывается в единую схему, природа обязательно приберегает для нас сюрпризы, которые требуют существенных, а иногда и радикальных изменений наших представлений об устройстве мира» [15. С. 240].

Надо отметить, что одной из принципиальных особенностей Живой Этики как системы нового научного познания мира выступает то, что она несет в себе отличные от традиционных представления о методологии и системе познания как таковой. На это в свое время обратила внимание Л.В. Шапошникова, которая, кроме того, впервые сформулировала сами методологические положения Живой Этики (см.: [2. С. 53–58]). Относительно новой системы познания выше уже было сказано. О методологии Живой Этики надо сказать следующее: она отлична от прежних подходов тем, что открывает нам путь к постижению такого явления, как космическая эволюция человечества. Причем такого многоаспектного подхода к данному явлению мы не находим ни в одной системе философии. Более того, важно отметить, что познание Космоса будет иметь свои плодотворные результаты благодаря пониманию сущности человека-микрокосма, в том числе и его тонкой, невидимой физическим зрением структуры. К этому науку подводила в свое время Е.И. Рерих, а затем эту линию продолжила Л.В. Шапошникова, обращаясь к структуре человека в вопросе определенного постижения Мак-

рокосма и проблеме понимания его идентичности (в определенной мере, конечно) с тем же микрокосмом. Это непростой, но очень интересный и плодотворный путь.

Принятие того нового, что несет нам философская система Живой Этики, неотъемлемо от важнейшего процесса расширения сознания. Данный процесс последователен, сложен и связан он, прежде всего (учитывая взаимосвязи в тонкой внутренней структуре человека), с развитием внутренней культуры. Это возлагает на ученого особую ответственность и в то же время открывает перед ним новые рубежи развития.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шапошникова Л.В. Космическое мышление и новая система познания // Культура и время. – 2003. – 3/4. – С. 24–42.
2. Шапошникова Л.В. Философия космической реальности [вступ. ст.] // Живая Этика. Листы Сада Мории. – Кн. 1: Зов. – М.: Международный Центр Рерихов, 2003. – С. 5-165.
3. Шапошникова Л.В. Земное творчество космической эволюции. – М.: Международный Центр Рерихов, 2011. – 956 с.
4. Соколов В.Г. Научная школа Л.В. Шапошниковой и её методология // Философия науки: науч. журнал Сибирского отделения Российской академии наук и Ин-та философии и права СО РАН. – 2018. – № 1 (76). – С. 96–111.
5. Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление / отв. ред. А.Л. Яншин. – М.: Наука, 1991. – 271 с.
6. Соколов В.Г. Теория Культуры Л.В. Шапошниковой и новое космическое мышление // Шапошникова Л.В. Держава Рерихов: сб. статей: в 2 т. – Т. 2. – М.: Международный Центр Рерихов, 2006. – С. 443–464.
7. Соколов В.Г. Культура и космическая эволюция человека. – М.: Международный Центр Рерихов, 2012. 186 с.
8. Draper J.W. History of the conflict between religion and science. – New York: D. Appleton and Company, 1875. – 373 p.
9. Лесков Л.В. Неизвестная Вселенная. – М.: Издательство ЛКИ, 2008. – 232 с.
10. Блаватская Е.П. Разоблаченная Изиды: в 2 т. – Т. 1 / пер. с англ. А. Хейдока. – М.: Издательство «Э», 2017. – 896 с.
11. Фламарион К.Н. Неведомое / пер. с фр. яз. [Электронный ресурс] // Электронная библиотека Readbookonline: сайт. – URL: <http://readbookonline.ru/read/199> (дата обращения: 14.12.2017).
12. Флоренский П.А. Иконостас. – М.: АСТ, 2003. – 205 с.
13. Дойч Д. Структура реальности / пер. с англ. Н.А. Зубченко; под общ. ред. акад. РАН В.А. Садовниченко. – М. – Ижевск, 2001. – 178 с.
14. Фейгин О.О. Теория всего. – М.: Эксмо, 2001. – 304 с.
15. Грин Б. Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории / пер. с англ. под общ. рук. акад. РАН С.С. Герштейна. – М.: УРСС, 2004. – 286 с.

## PHILOSOPHY OF LIVING ETHICS IN THE CONTEXT OF INNOVATIVE PROCESSES IN SCIENCE

V.G. Sokolov

*Unified Scientific Center for Space Thinking Problems  
of the International Centre of the Roerichs*

The philosophical system of Living Ethics is considered in the context of the process of the formation and development of cosmic thinking, or cosmism, which began at the turn of the 19th and 20th centuries in Russia. In this vein, philosophical problems are considered along with some cosmological concepts that have philosophical overtones. Some questions are raised: the possible existence of subtler states of matter; the purpose and meaning of evolution in its cosmic scales, the connection of man with the Universe; the problem of understanding the reality of the Cosmic (World) Reason, the cosmic laws; the explanation of the phenomenon of the structural organization of the matter distribution in the Cosmos, and so on. The article substantiates the relevance of the heritage of the scientist and philosopher-cosmist L.V. Shaposhnikova in the development of science. This article reveals the significance of the philosophical system of Living Ethics in the need of updating and improving of scientific knowledge conditioned by the development of cosmism's ideas. The article substantiates that the provisions of the Living Ethics philosophy are pertinent in the context of existing problems in science and searches concerning the nature of matter, the study of evolutionary links between man and the Universe, and the deepening of the issues of cosmological concepts.

**Keywords:** Living Ethics, Roerich, Shaposhnikova, cosmic thinking, cosmism, science, matter, microcosm, culture, Space, cosmology, Universe.

## ПРИНЦИП ВОСПРИЯТИЯ/ВОСПРОИЗВОДСТВА КАК ФУНДАМЕНТ ЭВОЛЮЦИИ ЕДИНОГО МАТЕРИАЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Р.Р. Абдрафиков

*Уральский федеральный университет*

Центральной идеей статьи является обоснование принципа *восприятия/воспроизводства*, на основе которого становится возможным понимание глобальной эволюции материи от уровня элементарных частиц до возникновения психики (сознания) и социальных процессов. Для этой цели проводится междисциплинарное теоретическое исследование и делается философское обобщение видов физических взаимодействий. Предлагается вариант прикладного применения выдвигаемого принципа путём сквозного моделирования, Единого Материального Процесса (ЕМП). В качестве базовых идей автор использует «философию процесса» А.Н. Уайтхеда и принцип «универсального (глобального) эволюционизма» (Н.Н. Моисеев, В.С. Стёпин).

**Ключевые слова:** универсальный (глобальный) эволюционизм, материальный процесс, взаимодействие элементарных частиц, самоорганизация, информация, психика, сознание.

Вначале сотворил Бог небо и землю (Быт. 1,1).  
Как же ты сотворил их? И какие средства, ка-  
кие приготовления, какой механизм употребил  
ты для этого громадного дела?

*А. Августин*

Дайте мне материю, и я построю из неё мир, то  
есть дайте мне материю, и я покажу вам, как из  
неё должен возникнуть мир.

*И. Кант*

Современная научная картина мира связывается с принципом «универсального эволюционизма» [1], с утверждением которого, начиная с последней трети XX столетия, снимается противоречие между физической картиной мира и эволюцией в биологии. С этого момента начинается трансляция эволюционного подхода в физические теории, формируя представление о глобальной (универсальной) эволюции Вселенной. В настоящее время универсальный эволюционизм характеризуется как принцип, обеспечивающий системное рассмотрение развития неживой, живой и социальной материи. Идея системного рассмотрения объектов привела к разработке проблемы

структурных уровней организации материи, анализу различного рода связей, как в рамках определенной системы, так и между системами разной степени сложности. Изначально это в большей степени относилось к биологической науке, рассматривающей объекты как самоорганизующиеся системы, но позднее распространилось и на другие сферы научного знания. В данном контексте «эволюция может быть представлена как переход от одного типа самоорганизующейся системы к другому (“диахронный срез”). <...> Самоорганизация начинает рассматриваться как одно из основных свойств движущейся материи и включает все процессы самоструктурирования, саморегуляции, самовоспроизведения. Она выступает как процесс, который приводит к образованию новых структур» [2]. Именно благодаря новой теории самоорганизации (синергетике), описанной в терминах термодинамики неравновесных процессов [3], впервые возникает научно обоснованная возможность преодолеть существовавший длительное время разрыв между представлениями о живой и неживой природе [2]. В известном бестселлере «Порядок из хаоса» авторами утверждается, что необратимость неравновесных состояний несёт в себе “стрелу времени” и является источником порядка, порождая высокие уровни организации [4. С. 54–55].

Одним из первых о глобальной эволюции «геологической силы», от стадии биосферы, доходящей до уровня возникновения «ноосферы», высказывался В. И. Вернадский. Е. Янч, основываясь на исследованиях И. Пригожина по термодинамике неравновесных процессов разрабатывает универсальную парадигму, раскрывающую всеобъемлющий характер эволюционного процесса [5. С. 19]. Эволюция рассматривается им в системной связи отдельных уровней: физико-химического, биологического, социального, экологического, социально-культурного процессов. В. С. Стёпин высоко оценивает развитую Янчем концепцию как одну из «достаточно плодотворных попыток создать эскиз современной общенаучной картины мира на основе идей глобального эволюционизма. Она предлагает видение мира, в котором все уровни его организации оказываются генетически взаимосвязанными между собой» [2].

Настоящая статья является в некотором роде продолжением исканий, способных показать системное единство глобальной эволюции материальных процессов Вселенной от уровня материальных частиц до возникновения психики и человеческого интеллекта. Причиной её написания стало нахождение некоторых возможных метафизических обобщений в физике элементарных частиц, могущих иметь объяснительный потенциал для других областей науки. Подспорьем к обоснованию этих универсалий будет «философия процесса» А. Н. Уайтхеда. «Успешное философское обобщение, если оно даже и проистекает из физики, сможет найти применение в областях опыта за пределами физики. Оно прояснит наблюдение в отдаленных областях...». Целесообразность такой мыслительной операции «заключается в том, чтобы следовать методу обобщения для достижения некоторого применения; и успех этого проявляется в самом применении вне его непосред-

ственного источника» [6. С. 275–276]. Термину «философское обобщение» им даётся следующее определение: «использование определенных понятий, применяемых к ограниченной группе фактов (в нашем случае в физике элементарных частиц. – *P.A.*), для предсказания (divination) родовых понятий, применимых ко всем фактам» [6. С. 276].

Несмотря на заявления А. Н. Уайтхеда, в окончательном описании процесса физики не обнаруживается. Свою «философию процесса» он начинает с того, что преобразует древнегреческое обобщение об изменчивости мира «все вещи изменяются» в альтернативную фразу «становление вещей» и рассматривает два вида «становления»: «сращение» и «переход». «“Сращение” – это название процесса, в котором универсум вещей приобретает индивидуальное единство в результате подчинения “многих” из них конституированию “одной” новой вещи» [6. С. 297]. Прекращение первой стадии становления отдельно существующего в процессе «сращения» «конституирует это существующее как изначальный элемент конституирования других отдельно существующих, которые выявляются при повторении процесса» [6. С. 296]. Этот вид становления назван «переходом». По аналогии с аристотелевской причинностью «сращение» направлено к целевой причине, а «переход» является механизмом действующей причины.

В таком описании усматривается механизм построения мира из квантового взаимодействия частиц. Авторы учебника «Элементарные частицы и фундаментальные взаимодействия» Т. Г. Рудницкая и Ю. А. Изюмов утверждают, что «свойства Вселенной в целом определяются свойствами элементарных частиц... С другой стороны, свойства элементарных частиц, оказывается, определяются свойствами Вселенной в целом» [7. С. 7–8]. Данными предложениями авторы как бы предполагают «действующую причину» (Аристотель), то есть движение или процесс как общее свойство и Вселенной и элементарных частиц.

Для понимания предмета настоящей статьи необходимо кратко изложить факты из области физики элементарных частиц, из которых выводится уже наше философское обобщение.

Современные представления о структуре материи сводятся к следующему [8. С. 5]:

- Атомы и построенные из атомов молекулы формируют основу химической субстанции.
- Сами атомы состоят из электрически положительно заряженных ядер (диаметром  $d \simeq 10^{-15}$  м), которые окружены отрицательно заряженными электронами на атомных оболочках ( $d \simeq 10^{-10}$  м).
- Атомное ядро состоит из протонов и нейтронов, имеющих общее название – нуклоны.
- Эксперименты по рассеянию лептонов высокой энергии нуклонами показали, что и нуклоны имеют внутреннюю структуру. В простейшем случае можно считать, что каждый нуклон состоит из трёх кварков. Кварки вместе с лептонами являются истинно элементарными частицами, так как у

них пока не обнаружено никакой внутренней структуры, то есть они представляют собой точечные объекты ( $d < 10^{-17}$  м).

Современной физике также известны четыре типа взаимодействия (табл. 1), с помощью которых можно объяснить все известные в природе процессы [7. С. 14]: сильное, электромагнитное, слабое, гравитационное. «Частицы взаимодействуют путём обмена другими частицами – переносчиками взаимодействия. Каждый из перечисленных выше четырёх видов взаимодействия имеет своих переносчиков» [9. С. 65].

Таблица 1

Типы фундаментальных взаимодействий

Тип взаимодействия	Константа связи	Описание
Сильное взаимодействие	1	Радиус действия $R \sim 10^{-13}$ см. Связывает нуклоны в атомных ядрах
Электромагнитное взаимодействие	1/137	Потенциал $\sim 1/r$ , поэтому конечного радиуса действия нет. Связывает электронные оболочки с ядрами; атомы в молекулах и во всех конденсированных телах
Слабое взаимодействие	$10^{-14}$	Радиус действия $R \sim 10^{-15}—10^{-16}$ см. Ничто не связывает, вызывает только распады (например, $\beta$ -распад)
Гравитационное взаимодействие	$10^{-39}$	Играет заметную роль лишь в макроскопических процессах, в которых участвуют большие массы. Связывает космические объекты (Солнечная система, звёзды в галактиках и др.)

К сильным взаимодействиям также относят и связи между кварками посредством глюонов [8. С. 9].

Данная классификация даётся в полном соответствии с правилами, введёнными ещё Аристотелем, и в этом пока ещё нет физики, а есть «метафизика» или «первая философия». Классификация проводится по общему основанию. Для получения любого элементарного знания необходимо обобщение накопленного фактического материала, или выявление у вещи общих признаков, свойств и характеристик. В качестве общего основания классификации Аристотель предложил брать чувственно воспринимаемую и измеряемую «материю». В нашем варианте четыре типа взаимодействий выводятся как свойства известных науке материальных форм. «Исследования в рамках физики элементарных частиц начинаются с изучения свойств нейтронов и протонов – составляющих элементов ядра и в конце концов приводят к идее о кварк-лептонной структуре материи» [8. С. 4-5]. Но также «существуют предположения о том, что кварки и лептоны не являются мельчайшими элементами, из которых построена материя, а сами состоят из более элементарных частиц, или субкварков, например преонов» [8. С. 7].

Но пока самые простые и соответственно общие для всей материи частицы не обнаружены, для физики нет необходимости в описании их взаимодействий, поскольку их ещё невозможно измерить. Отсюда *предельно общий для всей материи процесс взаимодействия остаётся скрытым*. Здесь для физиков существует соблазн наложить запрет на «измышление гипотез» в описании процессов без их эмпирического подтверждения. Причины запрета в том, что законы, открытые опытным путём для физического, химического, биологического миров, различны. Но в то же время отрицать закономерность процесса перехода с одного материального уровня на другой также нельзя. Отрицать объективное наличие перехода предположим от химической материи к биологической невозможно, но и обнаружить его опытным путём также невозможно. Единственным доказательством такого перехода может быть его воссоздание в эксперименте. Но для этого необходимо знать *принцип*, лежащий в основе процесса перехода от одного вида материи к другому.

Впервые на эту проблему указал Д. Юм, допуская, что если порядок природы сможет измениться, то всякий опыт станет бесполезным. В этом отношении А. Н. Уайтхед пишет: «История философии подтверждает обвинение, выдвинутое Бергсоном в отношении человеческого интеллекта, который рассматривает всю “вселенную как пространство”, то есть что интеллект стремится игнорировать становление (“внутреннее” движение, процесс эволюции. – Р.А.) и анализировать мир в терминах статичных категорий» [6. С. 295].

Предметная действительность, *какая она есть сама для себя*, пока не изучается естественными науками. Они имеют дело лишь с опытным восприятием этой действительности. Эволюция природы, её логика, с точки зрения восприятия субъекта кажется субъективной иллюзией. Но именно эта логика эволюции и есть та самая действительная природа, которая через опытное восприятие материальных оснований никак познана быть не может.

На сегодняшний день ситуация только начинает меняться. Современные исследователи высказывают предположение, что «в основе Природы лежит некоторый первичный Принцип (Код, Алгоритм, Метазакон)» [10. С. 95], а все экспериментальные «законы природы» либо являются следствиями из этого первопринципа, «либо вообще не имеют отношения к правильному описанию природы и лишь случайно и приближенно выполняются при определенных условиях» [Там же]. На основе этого делается смелое заявление, что необходимо вообще отказаться от эксперимента «как главного стимулятора и арбитра в познании Мира» [Там же] и «опираться только на наиболее общие и *неконкретные* свойства окружающего нас Мира. Например, на факт существования ... частиц, кварков, субкварков..., обладающих способностью к объединению (слиянию, взаимодействию)» [10. С. 99]. Видный английский физик Д. Бом полагает, что материальная структура Вселенной подобна гигантской голограмме. Каждая часть Вселенной отражает всю ее структуру, из чего можно вывести некий *универсальный архетип все-*

*общей связи.* Но это вовсе не застывший, внутренне сцепленный миропорядок. Вселенная подобна гераклитову потоку, державное движение которого Бом назвал «голокинезом» [11. С. 222–223].

Упоминание Гераклита также не случайно. С его именем связывается понятие «логос», одно из центральных в античной философии. В космологическом контексте логос трактуется как «пропорция», «измерение», «мера». М. Хайдеггер указывал, что основным значением логоса является «собираение» [26. S. 258]. «Логос стягивает воедино сущее, рассеянное во множестве, сплавляя его в целое. Он сам по себе есть некая тотальность, в которой объединены и противоположности. Этот все объединяющий (“собирающий”) логос не чужд и человеку, поскольку присутствует в его душе» [11. С. 213]. Можно сказать, что Логос – это универсальный вселенский принцип сборки из противоположностей.

Что касается формального определения искомого принципа, то иного способа словесно выразить связи элементов объединённых в процессе сборки, кроме как путём формулировки общего понятия, не существует. Объективно общее понятие не высказывается об объединяемых частностях, но лишь об общих для них связях, выражая их. Данный вопрос был хорошо рассмотрен А. Ф. Лосевым на примере соотношения части и целого (скрипки) в работе «Самое само» [12]. Увидеть глубоко сущность вещи значит иметь в представлении схему функциональных связей, создающих эту вещь, уметь собрать её воедино, произвести над ней умную деятельность. Вместе с тем использовать понятие и не знать связей, его составляющих, всё равно, что пустословить. Именно связей, а не самих элементов сборки. Но человеческому глазу суждено видеть лишь готовые формы, за которыми остаётся невидимым процесс их формирования, установления связей. Само понятие также является такой «застывшей» формой. Опираясь на эмпирическое наблюдение элементов, на их признаки и свойства, и не придавая значения процессу их сборки, мы ложно создаём общие понятия, не связанные друг с другом (растения, животные), в которых формирующий их процесс просто не учитывается. Общее становится слишком абстрактным. Используя собственный метод «философского обобщения» А. Н. Уайтхед находит причины такой скрытости: «...мы не можем изучать реальный мир иначе, как с точки зрения непосредственного “сращения”, которое отрицает предшествующее завершение процесса... Подобным образом благодаря переходу “актуальный мир” – это всегда относительный термин, указывающий на основание предполагаемых актуальных событий, служащих отправной точкой для нового “сращения”» [6. С. 297–298].

Существенным дополнением к описанию процесса «сращения» будет его детализация или определение его «механизма» формообразования. В ранее указанных четырёх типах физических взаимодействий, несмотря на то что они осуществляются посредством обмена собственными частиц-переносчиков, ещё не был указан общий характер этого процесса обмена. Но для каждого из них этот характер является однотипным и представляет

собой двойной акт «испускания» и «поглощения» частицы – переносчика взаимодействия. Этимологически сходными парами могут быть: *отталкивание, притяжение; отдавание, получение; восприятие, воспроизводство* и т.д. В рамках настоящей статьи утверждается, что обнаруженная общность взаимодействий и является искомым *принципом единства материального процесса*. В дальнейшем будет показана применимость данного обобщения.

Ничего радикально нового в данной идее нет. Точка зрения, что «материя сама есть только продукт противоположных сил» [13. С. 123], появилась со времени немецкой классической философии. «Если они достигают в материи равновесия, то всякое движение будет либо положительным (отталкиванием), либо отрицательным (притяжением)» [Там же]. «Материя есть нераздельно то и другое, и она есть вместе с тем отрицательное единство этих моментов» [14. С. 61]. «Взаимодействие – вот первое, что выступает перед нами, когда мы рассматриваем движущуюся материю в целом с точки зрения теперешнего естествознания» [15. С. 546]. «Всякое движение состоит во взаимодействии притяжения и отталкивания... все притяжения и все отталкивания во вселенной должны взаимно компенсироваться» [Там же. С. 393]. Однако дальше принципа «противоречия» диалектика Гегеля не пошла в силу недостатка в его время фактического естественнонаучного базиса.

Процесс взаимодействия частиц и соответственно становление новых материальных форм по древнейшей философской традиции признаётся свойством материальных частиц. Само понятие «свойство» предполагает принадлежность чего-то тому, что по отношению к нему первично. Так, «материи», которая субъективно воспринимается, приписываются её свойства. Здесь в отношении предмета рассмотрения возникают вопросы: возможно ли существование неактивных элементарных частиц, которые никак не вступают во взаимодействие, а потом что-то придаёт им импульс и они начинают испускать и поглощать? Или их взаимодействие присуще их существованию и они не могут рассматриваться без этого взаимодействия? Первый вопрос выглядит абсурдным. Разделение на материю и её свойства вносится нашим мышлением совершенно субъективно и не соответствует тому Единству Материального Процесса (ЕМП), который действительно существует. Это значит, что Единая Целостная Вселенная как ЕМП в качестве общего основания должна браться и за основу классификации *без разделения на материю и её деятельность*.

Уместно будет вернуться к истории рождения монизма, вспомнив, что имелось два полюса мышления путём метода предельного перехода. Первый – через последовательное умозрительное дробление целых вещей на части. В результате такой операции разнообразие уменьшается до однородного первосубстрата [16. С. 605], который остаётся неподвижным, но само движение не может познаваться так же, как познаётся его субстрат, то есть «материя». Для познания движения необходима обобщающая идеализация, и таким образом мы оказываемся на другом полюсе предельного перехода к идеальным объектам и математическим закономерностям процессов.

Не понимая сути ЕМП, картезианский «субъект» полагает, что «материя» и «процесс» требуют различных познавательных подходов. Для такого «субъекта» всегда существует выбор – на чём остановиться, на чувственном или «идеальном» направлении познания. Но если учитывать, что объективная реальность – это не просто «материя», а «материальный процесс», и истиной в познании является восприятие именно соотношения «материи» и «процесса», то можно считать, что и сам «процесс» является объективным, и именно он и познаётся, а не его носитель. При углублении в понятие «процесс» мы обнаруживаем его пульсацию, дискретность, алгоритмичность, и в этом смысле возможность его информационного описания, а также, в информационном плане, в соответствии с ПИ (принцип инвариантности информации) [17], возможность любых материальных преобразований и созданий искусственных информационных процессов и основанных на них экспериментов.

Вряд ли можно что-то ещё добавить к описанию чистой «материи», кроме того, что уже было сказано пифагорейцами – это «беспределность». Любое её описание есть наложение «предела», а значит, описание не самой «материи», а «информации» о процессах – разумеется, материальных. «Материя», таким образом, похожа на теоретический коррелят объективности, чтобы теории не отрывались от реальности. Возможность описания процессов объективно зависит только от наличия самих процессов. Следовательно, в каких бы кодах мы их ни описывали, лексических или числовых – они есть «информация» и её основой в природных процессах, начиная с квантового уровня, являются функциональные связи. Поэтому эти процессы в одинаковой мере можно считать как материальными, так и информационными.

Тот факт, что и Вселенная представляет собой материальный процесс (в дальнейшем – МП), в основе которого лежит «информация», подтверждается современными онтологическими концепциями из области квантовой физики [18–21]. К примеру, автор одной из этих работ, Сет Ллойд, утверждает: «Как только Вселенная возникла, она тут же начала вычислять. Сначала конструкции, которые она создавала, были простыми: они включали элементарные частицы и устанавливали фундаментальные законы физики. Со временем, обрабатывая все больше и больше информации, Вселенная давала начало все более запутанным и сложным объектам, включая галактики, звезды и планеты. Жизнь, язык, люди, общество, культура – все они обязаны своим существованием естественной способности вещества и энергии обрабатывать информацию. Способность Вселенной к вычислению объясняет одну из величайших тайн природы: как из очень простых законов физики возникают сложные системы, например живые существа» [18. С. 9].

Если рассматривать любую вещь физического мира, как природного происхождения, так и подвергнутую преобразованию человеком, можно заметить, что она, конечно, не является средоточием деятельных сил. Они находятся в ней как бы в спящем состоянии, «сращении». Но вместе с тем любая такая вещь представляет собой результат определённого процесса,

природного или интеллектуального, рукотворного. Таким образом, функция этой вещи, как результата процесса, заключается, сохранении этого воплощенного в ней результата (образа, идеи), другими словами – это *функция хранения информации о процессе*. В отличие от мира «не живых» вещей – физического мира, мир живой природы, то есть биологический, уже напротив является средоточием деятельных сил природы. Но функцией любого живого организма также остаётся *функция хранения информации о природном процессе формирующих деятельных сил*. Хотя, по нашему мнению, такое разделение природы на «живую» и «неживую» является условным, поскольку критерием оценки становится взгляд «субъекта», то есть, в масштабах Вселенной, представителя микромира, населяющего одну планету и оценивающего поверхность макромира планеты как «неживую».

И тот и другой миры есть единый саморазвивающийся и самоорганизующийся процесс «глобальной (универсальной) эволюции». Причём, поскольку процесс становления деятельных сил в самом живом организме не останавливается, то воплотивший их материальный образ разворачивается в процессе становления. В любом случае можно говорить о внешней (виде, образе) и внутренней информации (структуре процесса), где внешняя информация является результатом формирования внутренней. Относительно этих понятий В. Б. Гухман даёт разъяснение: «Если принять информацию в качестве атрибута природы, то скрытую информацию, хранимую в ее информационном поле памяти, логично назвать *внутренней (связанной) информацией* в отличие от *внешней (свободной) информации*, наблюдаемой явно в виде частичного проявления внутренней информации» [22].

Алгоритм описания биологического эволюционного процесса, на наш взгляд, одним из первых был предложен ещё Аристотелем как поэтапное становление душ «растительной, животной и разумной». Понятие «души» не должно смущать, если понимать её как живой самоорганизующийся МП. Ф. Шеллинг в трактате «О мировой душе...» пишет: «Как только наше рассмотрение идеи природы возвышается до того, чтобы видеть в ней *целое*, противоположность между механизмом и организмом... исчезает» [13. С. 90].

Интересное, готовое к применению описание общего алгоритма Единого Мирового Процесса находим у А. Н. Уайтхеда: «Прежде всего, каждая актуальная сущность сама по себе может быть описана только как органический процесс. Она повторяет в микрокосме то, чем в макрокосме является вселенная. Это процесс, протекающий от фазы к фазе; при этом каждая фаза служит реальным основанием своему преемнику для завершения конкретной вещи. Любая актуальная сущность несет в своей структуре «причины» того, почему ее состояние именно таково. Данные «причины» есть иные актуальные сущности, объектифицированные для нее» [6. С. 303]. Основываясь на данном положении и на выявленной общности взаимодействия (*испускания/поглощения*), попытаемся в общих чертах представить, как на их

фундаменте формируется внутренняя структура Единого Мирового Процесса (глобальной эволюции).

Итак, мы принимаем в качестве общего основания классификации единство Материального Процесса и обнаруживаем в известных физических взаимодействиях их общую характеристику. Повторюсь, что общий характер МП лишь на уровне элементарных частиц проявляется в *двух сонаправленных векторах*, терминологически выраженных в виде «испускания» и «поглощения». Причем *элементарный процесс испускания одной частицей другой уже является воспроизводством* совершенно новой материальной формы. Наиболее отчётливо этот акт просматривается с начальной позиции теории «великого объединения» (Новиков).

Первый этап сборки Вселенной на уровне ядерных сил и электронных оболочек<sup>1</sup> формирует точку бифуркации – создание/«сращение» «периодической системы элементов»<sup>2</sup>, за которой следует «переход» на следующий уровень уже химических соединений. Переход осуществляется в тот момент, когда возможные варианты взаимодействия на предыдущем уровне уже исчерпали себя и процесс переходит к формообразованию на более сложном и многообразном уровне. *Под каждым новым уровнем понимается система с более сложным строением элементов, готовых к взаимодействию между собой*. Каждый раз создаваемая надстройка сохраняет первичный алгоритм взаимодействия *поглощения-восприятия* и *испускания-воспроизводства*. Как уже было сказано выше, возникающий материальный мир уже на этом уровне несёт в себе *функцию хранения информации* о производящем процессе.

Следующий этап перехода к биологическим формам материи остаётся наиболее загадочным для науки. В предлагаемой модели МП предполагается, что «сращением», приводящим к «переходу» на этот уровень, становится создание необходимых химических соединений в среде ( $\text{CO}_2$  ;  $\text{H}_2\text{O}$ ). Первичная среда – это также система элементов готовых к порождению (воспроизводству) новой системы. «Оживание» происходит по той причине, что *вновь созданные элементы, взаимодействуя между собой, сохраняют связь с родительской системой*. Новая система продолжает односторонне воспринимать элементы нижнего уровня в качестве продуктов потребления. Важно, что данный надстроечный алгоритм сохраняется при сборке последующих уровней.

В этот момент для субъективного восприятия создаётся иллюзия, что МП «оживает», поскольку *восприятие* материальных соединений прежних уровней, с целью *воспроизводства* новых, уже становится видимым. Здесь взаимодействие происходит уже на уровне *макромира*. В отличие от функции МП на прежнем уровне просто сохранить информацию в материальных формах, в которых сам процесс «затухает», начиная с этого уровня стартует сохранение динамичных, развивающихся материальных форм.

<sup>1</sup> Речь идёт о двух этапах: сначала это сборка нуклонов из кварков, а затем уже сборка атомов.

<sup>2</sup> Режимы температуры, давления и гравитации мы опускаем.

*Сохранение биологического организма в динамике самовоспроизводства* оказывается более сложным. Основной функцией МП на этом уровне является питание (восприятие) и рост (воспроизводство) новых материальных соединений (биоорганизмов). Данный уровень является первым, на котором сохранение информации о текущем МП самовоспроизводства (выживания) для биологических организмов становится самоцелью – самосохранением физической оболочки. Здесь уже можно говорить об инстинкте как о функции МП (биологического организма). Для МП в форме биоорганизма становится необходимой цепь обратной связи, по которой система получает информацию о своём состоянии при взаимодействии со средой (нижними родительскими уровнями). Данные сигналы регулируют биологический процесс самовоспроизводства.

Дальнейшее конструирование биологической эволюции также происходит в соответствии с выявленным принципом восприятия/воспроизводства материальных форм. Важным моментом остаётся надстроечный характер каждого очередного уровня МП и сохранение в нём материальных форм, созданных на предшествующих этапах. Происходит как бы укладывание новых форм в матрицу ранее возникших. Вселенная предстает как взаимовложенный рекурсивный процесс. Прежний уровень как контекстуальная среда формирует (собирает) воспринимающее её содержание, то есть следующий за ним более сложный уровень. Так, возможно, возникает психическая реальность, возвышаясь к уровню сознания. К данному моменту психика оказывается сконструирована до того уровня, когда становится возможной её представленность себе самой (самопрезентация). Психика как «метасистема оказывается в состоянии взаимодействовать сама с собой; возникает чрезвычайно своеобразный эффект и феномен автовзаимодействия» [23. С. 278]. Здесь сознание оказывается функциональной надстройкой полностью детерминированной матричными сигналами всех прежних уровней, подчинённость чему сознание пока не в силах осознать.

В представленной модели автор не претендует на полноту описания всего алгоритма ЕМП. Есть полное убеждение, что это невозможно сделать в одиночку. Задача сводилась лишь к тому, чтобы, не изобретая метафизических действующих сил, привести реальность к общему принципу восприятия/воспроизводства, обнаруживаемому уже на уровне физики элементарных частиц. Обоснование данного принципа, лежащего в основе Единого Материального Процесса (глобальной эволюции), в перспективе позволит теоретически связать строение биосферы с социальными процессами.

Вся модель основывалась на развитии предложенной А.Н. Уайтхедом идее двух видов становления. Сам он отмечал, что Кант был буквально в шаге от их точного описания, а Гегель, напротив, утратил это понимание в эволюционном монизме [6. С. 296], хотя и указывал в начале «философии духа» на его систематичность, логичность и высоко оценивал аристотелевскую систему разделения душ. С первого взгляда становится понятно, что данная модель перекликается с древнекитайской космологией, признающей

двуединую природу вещей в соответствии с принципом *инь-янь*. «Концепция *инь* и *ян* лежала в основе понимания всеобщей взаимосвязанности явлений и их взаимного резонанса. “Все пронизывает единый путь – *дао*, все связано между собой. Жизнь едина и стремление каждой ее части должно совпадать со стремлением целого”» [2]. Причём Дао по контексту вполне соотносится с Единством Материального Процесса. Данное сравнение, конечно, не служит доказательством истинности представленных здесь суждений, но древняя мудрость весьма удивляет своей предсказательной силой.

Представленная гипотеза также перекликается с известной теорией бинарных структур комплексных отношений (предгеометрии), развиваемой Ю.С. Владимировым [24]. Данная фундаментальная модель фактически описывает первичные процессы возникновения макроскопического пространства и времени и всех четырех видов известных физических взаимодействий.

Путём ввода в познавательную модель информационного алгоритма, как неотъемлемой фундаментальной части ЕМП, может быть преодолена давняя философская проблема – классическая дихотомия субъекта и объекта познания. Структура субъекта (его психика как информационно-алгоритмическая система) также может быть представлена в единстве с общей структурой мироздания. Завершить хочется недавней гипотезой известного психолога Э. Ф. Зеера, высказанной в духе данного единства: «Психика наряду с материей выступает первоосновой всего мира (Вселенной) и ей присущ Разум. Возможно выдвинуть предположение, что психика выступала как созидающее начало, “первооснова живой материи”. <...> Психика является фундаментальной характеристикой Вселенной, выступает источником зарождения органической жизни, развития живой материи, эволюции живых организмов, предиктором развития и совершенствования нейрореальности: от простейших форм нервных процессов, присущих живым организмам» [25. С. 75–76].

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Моисеев Н.Н.* Логика универсального эволюционизма и кооперативность / Н.Н. Моисеев. – Вопросы философии. – 1989. – № 8. – С. 53.
2. *Стёпин В.С.* Теоретическое знание / В.С. Стёпин. – М., 1999. – URL: <http://lib.philosophical.ru/stepin/index.html>.
3. *Гленсдорф П.* Термодинамическая теория структуры, устойчивости и флуктуаций / П. Гленсдорф, И. Пригожин; пер. с англ. Н.В. Вдовиченко, В.А. Онищука; под ред. Ю.А. Чизмадзе; предисл. Г. Г. Малинецкого. – Изд. 2-е. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 280 с.
4. *Пригожин И.* Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой / И. Пригожин, И. Стенгерс; пер. с англ. Ю.А. Данилова; общ. ред. и послесл. В.И. Аршинова и др. – М.: Прогресс, 1986. – 431 с.
5. *Jantsch E.* The Self-organizing universe: science a human implications of the emerging paradigm of evolution. – Oxford, 1980.

6. Уайтхед А.Н. Избранные работы по философии: пер. с англ. / А.Н. Уайтхед; общ. ред. и вступ. ст. М.А. Кисселя. – М.: Прогресс, 1990. – 716 с.
7. Рудницкая Т.Г. Элементарные частицы и фундаментальные взаимодействия / Т.Г. Рудницкая, Ю. А. Изюмов; [науч. ред. И.И. Ляпилин; Рос. акад. наук, Урал. отд-ние, Ин-т физики металлов]. – Екатеринбург : УрО РАН, 2010. – 348 с.
8. Клапдор-Клайнгротхаус Г.В. Неускорительная физика элементарных частиц / Г.В. Клапдор-Клайнгротхаус, А. Штаудт: пер. с нем. – М.: Наука. Физматлит, 1997. – 528 с.
9. Новиков И.Д. Как взорвалась вселенная / И.Д. Новиков. – М.: Наука. гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 176 с.
10. Касандров В.В. Число-структура-материя: на пути к радикальной пифагорейской методологии фундаментального естествознания // Метафизика. – 2012. – № 1. – С. 85–102.
11. Гуревич П.С. Поиск новой рациональности (по материалам трех всемирных конгрессов) // Рациональность как предмет философского исследования. – М.: ИФРАН, 1995. – С. 209–224.
12. Лосев А.Ф. Миф. Число. Сущность: [сборник] / А.Ф. Лосев; [послесл. Л.А. Гоготишвили, В. П. Троицкого]. – М.: Мысль, 1994. – 919 с.
13. Шеллинг Ф.В.Й. О мировой душе // Сочинения : в 2 т. / пер. с нем. Т. 1 / Ф.В.Й. Шеллинг. – М.: Мысль, 1987. – С. 89-181.
14. Гегель Г.В.Ф. Сочинения. Т. 2. Энциклопедия философских наук: [в 3 ч.]. Ч. 2: Философия природы / Гегель; Ин-т философии Коммунист. акад. при ЦИК СССР; под ред. и с вступ. ст. А. А. Максимова. – М.; Л.: Соцэкгиз, 1934. – 683 с.
15. Энгельс Ф. Диалектика природы // Сочинения. – Т. 20. – 2-е изд. / К. Маркс, Ф. Энгельс. – М.: Государственное изд. политической литературы, 1961. – 845 с.
16. Левин Г.Д. Монизм, статья / Новая философская энциклопедия: в 4 т. / ред. совет: Степин В.С., Гусейнов А.А., Семигин Г.Ю., Огурцов А.П. и др. – М.: Мысль, 2010. – Т. 2. – 634 с.
17. Дубровский Д.И. Проблема «сознание и мозг»: Теоретическое решение / Д.И. Дубровский. – М.: «Канон+» РООИ «Реабилитация», 2015. – 208 с. – URL: [http://www.dubrovsky.dialog21.ru/nauchnye\\_texty/problema\\_sozn\\_mozg.htm#psm\\_05](http://www.dubrovsky.dialog21.ru/nauchnye_texty/problema_sozn_mozg.htm#psm_05) (дата обращения: 19.05.2017).
18. Ллойд С. Программируя Вселенную. Квантовый компьютер и будущее науки / Сет Ллойд. – М.: Альпина нон-фикшн, 2014. – 256 с.
19. Davies P. Information and the Nature of Reality: From Physics to Metaphysics / ed. by P. Davies and N. Gregersen. – New York: Published in Cambridge University Press, 2010. – 389 p.
20. Seife C. Decoding the Universe / Charles Seife. – Published in Penguin Books, 2007. – 296 p.
21. Vedral V. Decoding Reality: The Universe as Quantum Information / Vlatko Vedral. – Oxford University Press, 2010. – 229 p.
22. Гухман В.Б. Философия Информации / В.Б. Гухман. – М.: Национальный открытый университет, «ИНТУИТ», 2013. – 227 с. – URL <https://www.intuit.ru/studies/courses/10555/1093/lecture/16993?page=2#keyword11>.
23. Карпов А.В. Психология деятельности: в 5 т. – Т. I: Метасистемный подход / А.В. Карпов. – М.: РАО, 2015. – 546 с.
24. Владимиров Ю.С. Метафизика / Ю.С. Владимиров. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 568 с.
25. Зеер Э.Ф. Концепция А.Р. Лурия об эволюции психики: смыслообразующие гипотезы // Луриевский подход в мировой психологической науке: тезисы докладов. Екатеринбург : Изд-во УрФУ, 2017. – 226 с.

26. Heidegger M. Hegel und die Griechen // Martin Heidegger. Wegmarken. – Frankfurt: Klostermann, 1967.

## **THE PRINCIPLE OF PERCEPTION / REPRODUCTION AS A BASE FOR THE GLOBAL MATTER PROCESS EVOLUTION**

**R.R. Abdrafikov**

*Ural State University*

The central idea of the article is the justification of the principle of perception / reproduction, on the basis of which it becomes possible to understand the global evolution of matter from the level of elementary particles to the emergence of the psyche (consciousness) and social processes. For this purpose, an interdisciplinary theoretical study is conducted and a philosophical generalization of the types of physical interactions is made. A variant of applied application of the proposed principle is proposed, through the through modeling, the Unified Material Process (EMP). As basic ideas, the author uses the “process philosophy” A.N. Whitehead and the principle of “universal (global) evolutionism” (N.N. Moiseev, V.S. Stepin).

**Keywords:** universal (global) evolutionism, material process, interaction of elementary particles, self-organization, information, psyche, consciousness.

---

# ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЪЕДИНЕНИЯ МИКРО- И МЕГАМИРА

---

DOI: 10.22363/2224-7580-2019-4-108-124

## О НОВОЙ ТЕОРИИ ВСЕЛЕННОЙ В СВЕТЕ КОНЦЕПЦИИ КОРПУСКУЛЯРНО-ВИХРЕВЫХ ДУАЛЬНОСТЕЙ (ФИЛОСОФСКО-ПОНЯТИЙНЫЙ АНАЛИЗ)

Л.Г. Антипенко<sup>1</sup>

*Институт философии РАН*

Возникшая в последние годы новая отрасль квантовой физики, получившая название концепции корпускулярно-вихревых дуальностей, заставила по-новому взглянуть на современную ортодоксальную космологию. Выяснилось, что пространственно-временная структура Вселенной не может быть определена посредством так называемого тензора энергии материи. Должна быть учтена также конденсатная материя, к которой относится физический вакуум. Об этом свидетельствуют новые теоретические и экспериментальные результаты, полученные при изучении корпускулярно-вихревых явлений, присущих конденсированным средам.

Под углом зрения концепции корпускулярно-вихревых дуальностей в статье перечисляются и анализируются те физические факторы, которые, во всяком случае, необходимо принимать во внимание, приступая к построению полноценной космологии, не отягощённой ложной теорией Большого взрыва.

**Ключевые слова:** частица, вихрь, время, конденсатная материя, вселенная, космология.

В 2005 году вышла в свет книга лауреата нобелевской премии Р. Лафлина «A Different Universe» с подзаголовком «Reinventing Physics from Bottom Down» [1]. Исходя из содержания книги при переводе её на русский язык можно было бы дать ей название «Эмерджентная Вселенная» вместо: «Другая Вселенная». В проекте космологии, предложенном Лафлиным, реализована концепция, согласно которой развитие Вселенной начинается не из однородной первоматерии с последующей её дифференциацией, ступени

---

<sup>1</sup> E-mail: chistrod@yandex.ru

которой определяются как нарушения симметрии элементарных составляющих универсума, а, наоборот, начало наделяется разнообразием и сложностью, а окончание – упрощением и вырождением. Это напоминает прежнюю концепцию тепловой смерти Вселенной, но с той разницей, что за смертью следует рождение. Под таким углом зрения Лафлин, не без основания (как будет показано далее), считает теорию так называемого Большого взрыва ложной, сравнивает её с маркетингом («Der Urknall ist zur Marketing») [2].

Первую часть данной статьи мы посвятим изложению лафлиновской критики общей теории относительности (ОТО) Эйнштейна и созданной на её основе космологии. (Поскольку общая теория относительности не является единственной релятивистской теорией гравитации, мы будем называть её *ортодоксальной* теорией гравитации.) Вторая часть отводится краткому разбору концепции корпускулярно-вихревых дуальностей, с позиции которых открывается новый взгляд на Вселенную. Рассматривается вопрос о том, совместимо ли представление о развитии Вселенной с понятием противоположных глобально-космологических стрел времени.

Лафлин показывает, в чём заключается соблазн того мысленного опыта, которым примерно руководствовался Эйнштейн, создавая ОТО. Вообразим себе, пишет он, что астронавты падают на землю (несчастный эксперимент). При этом вначале они могли бы подумать, что находятся в глубоком пространстве, но через некоторое время заметили бы, что предметы, путешествующие с ними, слегка сближаются. Почему это происходит? Потому что ближайшие пути при свободном падении направляются в центр Земли и, в конце концов, встречаются там. «Эйнштейн был поражён наличием подобия между этим эффектом и сходимостью геодезических линий долготы на северном и южном полюсах. Но в данном случае тенденция некоторых прямых геодезических сходиться есть следствие кривизны Земли – среды, образованной условно выделенной материей. Тогда в озарении, которое захватывает нас даже сегодня, он догадался, что и пути свободного падения суть фактически те же линии долгот, но на более высоко-размерной поверхности, и что гравитация получается потому, что массы напрягают эту поверхность и искривляют её» [2. С. 122].

Так были получены, по утверждению Лафлина, математические уравнения, описывающие гравитационное поле<sup>2\*</sup>. В них выражается соотношение между тензором импульса-энергии (материи) и кривизной четырёхмерного пространства. [Лафлин называет тензор импульса-энергии (материи) напряжением энергии (stress-energy).] Из них же следует, что пространство-время может пульсировать, покрываться рябью (ripple) в дополнение к его натяжению. Этот вывод согласуется с нашей физической интуицией по аналогии с тем, как распространяется сейсмическая волна на поверхности земли, когда происходит землетрясение. Но вот незадача! С одной стороны, мы,

<sup>2</sup> Справедливости исторической ради, следует заметить, что данные уравнения были выписаны Д. Гильбертом, который затем потерял к ним интерес по причине неувязки с законами сохранения.

отмечает Лафлин, придерживаемся точки зрения, основанной на успехе (специальной) теории, *согласно которой пространство есть нечто фундаментально отличное от материи, движущейся в нём*. С другой стороны, вполне очевидно сходство между эйнштейновской гравитацией и динамической искривлённостью *реальных* (Курсив наш. – Л.А.) поверхностей – сходство, наталкивающее нас к описанию пространства-времени как материальной ткани (*fabric*). («Смышлёные молодые студенты неизбежно сосредотачиваются на этом моменте и спрашивают профессора о том, что же движется, когда распространяется гравитационная радиация. Они получают ответ, что движется само пространство-время, от чего их бросает в озноб. Ведь это подобно учению о том, что поверхность моря волнуется потому, что есть волнующаяся поверхность») [2. С. 123].

Любопытство студентов, говорит далее Лафлин, не является ни наивным, ни неуместным. Было ясно, что уравнения ОТО надо скорректировать, чтобы заполнить имеющуюся пустоту (*empty*). Коррекция сводилась к добавлению в уравнения известной космологической константы, которая могла бы иметь физическое значение «однородной плотности массы релятивистского эфира». «Эйнштейн первоначально, – пишет Лафлин, – установил эту константу равной нулю на том основании, что такой эффект [эфира] казался несуществующим. Ведь вакуум, насколько тогда было всякому известно, был реальной пустотой. Затем он придал ей ненулевое значение... позже удалил её опять...» [2. С. 123].

Теперь, отмечает далее Лафлин, манипуляции с космологической константой вошли в моду. Но никто не замечает здесь более глубокой проблемы. Эта проблема связана с мистической верой в то, что симметрия теории относительности (отождествление пространства-времени с материей) является *абсолютной*, не может нарушаться по любой причине на любой шкале длины [2. С. 124]. Но идея абсолютной симметрии не имеет смысла. Если теория относительности *всегда* верна, то к тому должно быть указано основание. Так, если мы, по словам Лафлина, пытаемся использовать релятивистские уравнения, описывающие спектроскопию вакуума, мы сталкиваемся с фактом их бессмысленности, если только не отбрасывается на чрезвычайно коротких расстояниях релятивность или равно важная калибровочная инвариантность [2. С. 124].

Выясняя сущность физического вакуума, Лафлин приходит к выводу о существовании эмерджентных физических систем, эмерджентной материи. Что считать вообще первичным – законы взаимодействия отдельных частей, из которых возникает целое, или (эмерджентный, коллективный) конденсат? Лафлин склоняется ко второй альтернативе, относя физический вакуум к эмерджентному целому. Теория относительности, утверждает автор «Другой Вселенной», ничего не говорит о том, существует ли материя, пропитывающая Вселенную, а только о том, что всякая такая материя должна иметь релятивистскую симметрию. Однако игнорировать существование физического вакуума нельзя, если не пренебрегать соответствующими, на сей счёт,

экспериментами. Физический вакуум следовало бы назвать точнее – динамическим эфиром, если бы на это название не было наложено табу [2. С. 121].

А потому: «Точка зрения, что пространство-время, не будучи субстанцией, обладает субстанциально-подобными свойствами, ни логически, ни в последовательно-физическом плане не согласуется с фактами. Вместо этого она представляет собой идеологию, выросшую на почве старых споров по поводу законности теории относительности» [2. С. 123–124]. Точно так же, по мнению Лафлина, не согласуется с фактами возникшая на основании этой теории космология. Концепция эмерджентных состояний материи предполагает наличие фазовых переходов между ними. В Нобелевской лекции<sup>3</sup> «Дробное квантование» Лафлин высказал следующее важное суждение: «Я подозреваю, что все выдающиеся проблемы в физике, включая квантовую гравитацию, по сути связаны с такими коллективными явлениями, которые нельзя вывести из свойств составляющих систему частей» [3. С. 292].

Странным, по Лафлину, выглядит и то обстоятельство, что в концепции Большого взрыва наличие фазовых переходов анонсируется, но из этого не делается правильных выводов. Один из таких переходов – инфляционная эпоха. Но то, что было перед ней, не детектируемо, поскольку оно находилось за линией горизонта. А в общем и целом концепция или гипотеза Большого взрыва бессмысленна, поскольку не удовлетворяет критерию фальсифицируемости [2. С. 209]. (От себя добавим, что язык тензорного исчисления, на котором описывается гравитация в ОТО, не является адекватным для описания гравитационных явлений во вселенских масштабах.)

Теперь перейдём к описанию тех физико-математические факторов, которые проистекают из опыта, наработанного в рамках концепции корпускулярно-вихревых дуальностей и которые, во всяком случае, *необходимо* учитывать при построении альтернативной космологии. Их можно представить в виде следующей тематики:

- I. Спин и статистика.
- II. Масса и энергия корпускулярной материи.
- III. Частицы и античастицы.
- IV. Космологический фактор времени.
- V. Физический вакуум и космологическое значение конденсатной материи.

Но прежде чем приступить к разбору отмеченных положений, уместно будет привести краткую информацию о том, кем, как и когда были получены научные результаты в этой новейшей области квантово-физических исследований.

В 1998 году Р. Лафлин, Х. Штёрмер (Horst Störmer) и Д. Цуи (Daniel Tsui) получили Нобелевскую премию по физике за открытие и объяснение так называемого дробного эффекта Холла. Этим открытием, по сути, и по-

<sup>3</sup> Список нобелевских лауреатов за это открытие приводится ниже.

ложено начало концепции корпускулярно-волновых дуальностей, во всяком случае, представлен образец вихревых квазичастиц как с целыми, так с дробными электрическими зарядами (за единицу принимается заряд, численно равный заряду электрона  $e$ ).

В 2016 году опубликованы три статьи, которые не только подтверждают открытия трёх вышеназванных авторов и дают примеры других образцов дуальности, но фактически открывают новый этап в развитии квантовой физики, имеющий фундаментальное значение. Статьи имеют следующие названия: 1) Сеть дуальностей в размерности  $2+1$  и физика конденсированной материи [4]; 2) Корпускулярно-вихревая дуальность из трёхмерной бозонизации [5]; 3) Корпускулярно-вихревая дуальность в топологических изоляторах и сверхпроводниках [6]. К числу ключевых слов для этих статей следовало бы отнести, в первую очередь, термины *конденсированная материя* и *бозонизация*. Под физикой конденсированной материи обычно понимают отдельную ветвь физической науки, в которой изучается поведение сложных систем – систем с большим числом степеней свободы и наличием сильной связи. (Часто к числу таких систем относят твёрдое и жидкое состояния вещества, исключая газообразное.) В данном же случае имеются в виду квантовые состояния материи, причём такие, в которых квантовая частица, будучи фермионом, может, к примеру, превратиться в бозон (бозонизация), и обратно. Речь идёт, таким образом, о системах, которые являются *differentia specifica* эмерджентной материи.

В эмерджентной теории материи все известные микрочастицы, фермионы и бозоны поставлены в один ряд с квазичастицами, или, иначе говоря, с композитными частицами, возникающими в конденсатных состояниях материи. В частности, квазичастицы в дробном квантовом эффекте Холла, как утверждает в своей Нобелевской лекции Лафлин, суть возбуждения определённого состояния материи, которое не может быть преобразовано в систему невзаимодействующих электронов без пересечения некоторой фазовой границы [8. С. 302]. Ссылаясь на пример сверхтекучести (жидкий гелий) и сопоставляя его с дробным квантовым эффектом Холла, Лафлин указывает, что сверхтекучесть – непредсказуемое (emergent) явление, низкоэнергетический эффект в системе большого числа частиц. «Такой эффект не может быть выведен строгим образом из микроскопических уравнений движения и полностью исчезает, если систему разобрать на части» [Там же. С. 203]. Конечно, добавляет он, существуют модели сверхтекучих жидкостей, но все они приближительные и, в конце концов, получены совсем не дедуктивным путём, а представляют собой подгонку под эксперимент [Там же].

Эффект Холла представляет собой возникновение поперечной разности потенциалов (холловское напряжение) при помещении проводника с постоянным током в магнитное поле. Открыт он Эдвином Холлом в 1879 году в тонких пластинках золота. Схематически явление выглядит так. Пропускается электрический ток через тонкий брусок, к концам которого приложены положительный и отрицательный полюса батареи. Перпендикулярно бруску

проходят линии магнитного поля. Магнитное поле будет отклонять носители электрического заряда к одной из граней бруска от их движения вдоль или против электрического поля. (Выполняется условие, согласно которому отклонения должны быть малыми, чтобы носители заряда не могли начать двигаться по циклоиде.) Сила Лоренца приведёт к накоплению отрицательного заряда возле одной грани бруска, и положительного – возле противоположной.

В сильных магнитных полях в подобной системе (в квазидвумерном электронном газе) начинают сказываться квантовые эффекты – квантование холловского сопротивления. Холловские электроны присоединяют к себе куски магнитного поля и превращаются в композитные частицы. В особенно сильных магнитных полях наблюдается дробный квантовый эффект Холла, что значит: композитные частицы приобретают дробные электрические заряды. Штёрмер делает на этот счёт следующие пояснения. Дробный заряд, пишет он, самая интересная, но не единственная загадка этого эффекта. Квантовые числа (обычно целые или полуцелые) оказываются также дробными, например,  $2/5$ ,  $4/9$  или  $11/7$ , или даже  $5/23$ . Более того, электроны могут захватывать «кусочки» магнитного поля, образуя новые объекты. Свойства таких композитных частиц сильно отличаются от свойств электронов. «Иногда кажется, что они «забывают» о гигантских магнитных полях и движутся по прямой, в то время как голый электрон должен был бы вращаться по окружности очень малых размеров. Их масса не имеет ничего общего с массой первоначального электрона, а возникает исключительно за счёт взаимодействия с соседями. Более того, захваченное магнитное поле существенно меняет классификацию этих частиц: в зависимости от величины магнитного поля от фермионов к бозонам и затем опять к фермионам» [9. С. 305].

Все эти необычные явления, добавляет к сказанному Штёрмер, происходят при низких температурах в двумерной электронной системе, помещённой в сильное магнитное поле, – только электроны и магнитное поле. «Электроны находятся внутри твёрдого тела, на поверхности раздела двух немного отличающихся полупроводников. В настоящее время – это самая гладкая поверхность, которую мы можем сделать, чтобы ограничить движение электронов в двух измерениях. Остальное делает квантовая механика» [Там же. С. 305].

Хотя выше было сказано о том, что электроны в квантовом эффекте Холла захватывают «кусочки» магнитного поля, однако само магнитное поле не квантуется. Захват магнитного поля приводит к тому, что возникают кванты *магнитного потока* – некоторые элементарные единицы, с помощью которых можно описывать взаимодействие магнитного поля с системой электронов [Там же. С. 309–310].

Лафлин же сообщает о некоторых энтузиастах теории композитных фермионов, которые утверждают, что эти (квази)частицы суть не что иное, как экранированные электроны, но они заблуждаются [8. С. 302]. Вместе с

тем для него электроны являются композитными частицами в среде физического вакуума. В заключение своей Нобелевской лекции он высказывает следующее суждение насчёт физического вакуума и свойств, присущих Вселенной: «Я не имею представления, являются ли известные нам свойства вселенной фундаментальными или вот так неожиданно возникающими (то есть как в образцах конденсированной материи. – Л.А.), но я знаю, что если справедливо последнее, то это плохая новость для Теории Всего. Это означало бы, что с экспериментом согласуется более одного набора микроскопических уравнений – и мы не определим эти уравнения, пока не будут разработаны лучшие эксперименты, – а также то, что истинная природа микроскопических уравнений несущественна для нашего мира» [8. С. 302]. Поэтому, добавляет он, вызов привычному описанию Вселенной, который представляют собой эти открытия в «малой» науке, на самом деле очень глубокий и серьёзный [Там же].

Вернёмся, однако, к названным выше статьям. В статье Андреаса Карча и Давида Тонга «Корпускулярно-вихревая дуальность из трёхмерной бозонизации» сначала осмысливается простейшая форма дуальности *частица-вихрь*, затем выводится целая сеть новых дуальностей для бозонов и фермионов. К примеру, бозон ведёт себя как фермион, когда присоединяется к нему магнитный поток:  $\text{boson} + \text{flux} = \text{fermion}$ . О том, что представляет собой техника присоединения потока, было показано выше на примере магнитного поля в дробном квантовом эффекте Холла. Более общее теоретическое обоснование этой процедуры приводится в статье Натана Зайберга с соавторами [4]. Кроме того, Карч и Тонг показывают, как форма присоединения потока служит средством трансмутации статистики частиц, хотя первоначально дуальность *частица-вихрь* открывается по отдельности для бозонов и фермионов. Поскольку частица с её свойствами берётся из физики высоких энергий, а вихрь из низкотемпературной конденсированной материи, то тем самым устанавливается общность между двумя этими отраслями физической науки. Наконец, авторы статьи «Корпускулярно-вихревая дуальность в топологических изоляторах и сверхпроводниках» устанавливают дуальность между этими сущностями в *четырёхмерном* пространстве-времени [6]. (Сведение этого вида дуальности к размерности  $d = 1 + 1$  служит экспериментальной предпосылкой для установления факта существования майорановских фермионов).

В статье Карча и Тонга затрагивается также вопрос, поставленный в работе Д. Т. Сона «Является ли композитный фермион дираковской частицей?» [13]. Однако однозначно положительный ответ на него был дан ещё намного ранее М. Манниненом с соавторами [14]. Для нас же здесь важно обратить внимание на одно обстоятельство в их работе, упомянутое в аннотации, где говорится: «В квантово-механических системах корпускулярно-дырочная дуальность приводит к тому, что вместо изучения частиц мы можем получить эквивалентную информацию посредством изучения пустотных (*missing*) частиц, так называемых дырок. При использовании этой ду-

альной картины для фермионов во вращающейся ловушке появляются вихри как дырки в ферми-газе. Здесь мы предсказываем, что формирование вихрей в квантовых дотах<sup>4\*</sup> при высоких магнитных полях вызывает осцилляции в спектре энергии, которые могут быть экспериментально наблюдаемы при использовании туннельной спектроскопии. Мы используем дуальную картину, чтобы показать, что эти осцилляции вызываются локализацией вихрей в кольцах».

Что значит возникновение дырки в ферми-газе? Её возникновение означает не что иное, как извлечение композитного фермиона из ферми-газа, сопровождаемое появлением сгустка потенциальной энергии. Как показатель убыли кинетической энергии этот сгусток предстаёт как величина отрицательная. Чередование композитной частицы и её дырки даётся в виде осцилляции в спектре энергии, о которой и говорится выше. В свете концепции корпускулярно-вихревой дуальности мы должны рассматривать композитный фермион как проекцию дираковского фермиона в конденсатную среду. (При этом не имеет значения, берётся ли здесь заряженный или нейтральный фермион (нейтрино).) Мы получаем возможность сравнить свойства композитного фермиона со свойствами дираковского фермиона, выявленными при спинорной интерпретации решения квантово-релятивистского уравнения Дирака, описывающего свободное движение электрона [10].

**Спин и статистика.** В зависимости от того, имеют ли микрочастицы целочисленный или дробный спин, они подчиняются закономерностям либо статистики Бозе–Эйнштейна, либо статистики Ферми–Дирака. Дуальная связка *частица-вихрь* соотносит спин частицы с вихревым *вращением* в конденсированной среде. Появляется возможность рассматривать две степени свободы – правостороннее и левостороннее вращение и оценивать вероятности того и другого состояния посредством квантовых амплитуд вероятности. Кроме того, учёт конденсированной среды позволяет устранить те трудности и недоразумения, на которые указал, в частности, Луи де Бройль. Поучительно будет посмотреть, как они у него представлены.

Итак, все квантовые микрочастицы делятся на два класса в зависимости от того, обладают они дробным или целочисленным значением спина. Первые называются фермионами, вторые – бозонами. Фермионы подчиняются статистике Ферми–Дирака и принципу запрета Паули (принцип запрета Паули утверждает, что в одном и том же квантовом состоянии может находиться не более одной частицы). Бозоны подчиняются статистике Бозе–Эйнштейна. На них не распространяется запрет Паули. Это значит, что они, как пишет Луи де Бройль, могут группироваться в более или менее значительном количестве, будучи связанными с одной и той же волной. «Будучи связанным с одной и той же волной» значит: находиться в одном и том же квантовом состоянии. Де Бройль попутно отмечает: «Справедливость

<sup>4</sup> Квантовые доты суть крошечные частицы или нанокристаллы полупроводникового материала в размере 2–10 нанометров (10–50 атомов).

статистики Бозе–Эйнштейна для фотонов, которые являются бозонами, подтверждается хорошо известной формой закона спектрального распределения Планка для излучения абсолютно чёрного тела, так как это излучение можно сравнить с «фотонным газом» [7. С. 214].

Далее де Бройль обращается к концепции квантованных полей. Имеется в виду следующее обстоятельство. Подобно тому как квантование электромагнитного поля приводит к получению его квантов (фотонов), четырёхмерное пространство-время «заселяется» ещё другими полями, например электронно-позитронным полем, квантование которого преобразует электрон и позитрон в соответствующие кванты. Но при этом в квантовой электродинамике (как и в отношении других полей) возникает проблема перенормировки (ренормализации) массы и электрического заряда у электрона и позитрона. Одни физики считают процедуру перенормировки логически оправданной, другие полагают, что связанное с ней противоречие представляет собой не что иное, как логический абсурд. Пример абсурдного положения мы находим у того же де Бройля.

Вот он говорит, что волна, ассоциированная с фотоном, имеет лишь математический смысл некоего инструмента предсказания, определяющего своей локальной интенсивностью плотность вероятности возможной локализации фотона, а своим спектральным составом – вероятности его возможных состояний. Волна, связанная с одним единственным фотоном, по-прежнему не имеет отношения к какому-либо наблюдаемому колебательному процессу. А после этого он же заявляет: «Но, конечно, ситуация будет выглядеть иначе, если мы рассмотрим излучение волны Герца антенной некоторого радиопередатчика. Вне всяких сомнений, в подобной волне имеются колеблющиеся электрические и магнитные поля с вполне определёнными фазами, способные передавать синхронное колебательное состояние соответствующему приёмнику» [Там же. С. 215]. Здесь, утверждает далее автор, нет никаких уловок, а только видно, что электромагнитное поле порождается *реальным* колебанием (Курсив наш. – Л.А.), с соотношением фаз, определяемым механическим вращением ротора генератора. «Тем не менее, поскольку ещё со времён Максвелла знаем, что по своей природе электромагнитная волна ничем не отличается от световой волны, мы должны предположить, что именно она переносит фотоны, и мы приходим к вопросу: чем этот случай отличается от того, когда испускается изолированный фотон?» [Там же. С. 215].

Вопрос, стало быть, заключается в том, как согласовать волну (волновую функцию), имеющую смысл инструмента вероятностного предсказания с реальной волной электромагнитного поля. Ответить на этот вопрос де Бройль не смог, и это не потому, что он придерживался своего особого представления о том, что с каждой частицей связана так называемая пилот-волна. Не было ответа и у других физиков, по крайней мере у большинства из них. Не было потому, что не учитывалось существование конденсированной материи.

**Масса и энергия корпускулярной материи.** Возвратимся к понятию пустотной частицы (статья Карча и Тонга и статья Д.Т. Сона). Отметим ещё раз, что она предстаёт как квант (сгусток) потенциальной энергии, обусловленной тем, что фермион извлечён из ферми-газа. Она несёт на себе отрицательный знак как показатель убыли кинетической энергии фермиона. Обратное отображение композитного фермиона в область квантовой теории поля засвидетельствует тот факт, что масса дираковского фермиона складывается из двух противоположных компонент – массы положительной и массы отрицательной. Положительная масса соответствует кинетической энергии, отрицательная масса – потенциальной энергии. (Вопрос о положительной и отрицательной величине массы был специально исследован Л. Бриллюэном, который сформулировал следующий тезис: «Мы должны допускать возможность существования отрицательных масс, соответствующих отрицательным энергиям» [15. С. 48]). Понятно, что в нашем случае квантовые состояния с противоположными значениями массы относятся к внутренним степеням свободы фермиона, подобно тому, как это имеет место с состояниями спина. А в вихревой картине масса фермиона распадется на отдельные компоненты, и при этом независимо от того, является ли фермион электрически заряженным или нейтральным (как, скажем, нейтрино).

Те же результаты в отношении массы электрона были получены в результате полного решения квантово-релятивистского уравнения Дирака [10].

**Частицы и античастицы.** Оставляя пока в стороне вопрос о частицах, которые совпадают со своими античастицами, сосредоточим внимание на фермионах. Антифермионы отличаются от своих двойников тем, что они имеют противоположные свойства. И главным среди этих свойств является электрический заряд с противоположными знаками для частицы и античастицы (электрона и позитрона). Как показывает полное решение уравнения Дирака, электрический заряд частицы является величиной средневероятностной, то есть он, как и масса, представляет собой суперпозицию (представленную во времени) отрицательной и положительной компонент заряда с противоположными знаками. Нейтральные фермионы, такие как нейтрино, отличаются от заряженных тем, что у них противоположные величины электрического заряда компенсированы благодаря одинаковым амплитудам вероятности для противоположных состояний.

Однако хотя заряженные и нейтральные фермионы суть результаты полного решения уравнения Дирака, между ними имеется существенное различие. И заключается оно в том, что (для примера) электроны и позитроны принадлежат, условно говоря, к двум разным, сопряженным, вселенным. Расклад на них проистекает из *CPT*-теоремы, обуславливающей инвариантность взаимодействий элементарных частиц посредством замены знака у времени, когда совершается операция зеркального отражения пространства (*P*) вместе с операцией зарядового сопряжения (*C*). Понятно, почему нам приходится считаться с тем, что позитрон появляется во взаимодействиях

элементарных частиц вместе с электроном (к примеру, распад фотона на пару электрон-позитрон). Позитрон представляется нам гостем из соседней Вселенной, захватившей из неё обратное течение времени.

Концепция корпускулярно-вихревых дуальностей устанавливает соответствие между парой *фермион–антифермион* и двумя композитными фермионами, для которых не имеет место зарядовое сопряжение. Такие фермионы, порождаемые в конденсированной среде, получили название майорановских фермионов. Существование их предсказано в одной из статей итальянского физика Этторе Майорана, опубликованной в 1937 году. Мне не удалось познакомиться непосредственно с содержанием этой статьи, но о нём можно судить по описанию соответствующих экспериментов. Один из таких экспериментов (в числе первых) осуществила в 2012 году группа физиков из двух технологических университетов – Дельфтского и Эйндховенского (TU Delft and Eindhoven University of Technology) [17]. Стоит сразу же здесь отметить, что представленные экспериментальные данные – надёжная основа для теоретического понимания сути дела, причём в большей степени, нежели в некоторых чисто теоретических выкладках по данной тематике.

Как в эксперименте 2012 года, так и во всех других экспериментах этого рода, существенная роль принадлежит магнитному полю, которое воздействует на электроны в конденсированной среде. Магнитное поле – силовой фактор, в квантовой механике он воздействует на квантовую суперпозицию состояний частицы посредством изменения амплитуд вероятности её членов. То же самое имеет место в эффекте Майораны, только с той разницей, что магнитное поле действует на внутреннюю суперпозицию двух состояний электрона, уравнивая амплитуды вероятностей этих состояний с противоположными величинами электрического заряда. Конечно, не надо забывать и о том, что эти квантовые состояния распределяются во времени.

**Космологический фактор времени.** Наиболее подходящим ориентиром для построения физико-математической модели времени могут служить описания экспериментов, содержащихся в статьях [4] и [5]. Вихревые вращения в пространстве размерности  $d = 2$  можно изобразить математически в виде вектора Максвелла, восстановленного на комплексной плоскости, а с его направлениями – прямым и обратным – связать противоположные ориентации окружностей, располагаемой на этой плоскости. Тогда, представив координату времени  $t$  в виде комплексного числа  $z = x + iy$ , мы получим описание обращения времени в виде операции комплексного сопряжения, означающей переход от  $z = x + iy$  к  $\bar{z} = x - iy$ . Операция комплексного сопряжения совпадает (с точностью до поворота системы координат на угол  $\pi/2$ ) с операцией обмена мнимой единицей между вещественной и мнимой частями комплексного числа. Поэтому можно сделать вывод (с некоторым дальнейшим уточнением), что время обладает двумя компонентами, выражаемыми соответственно вещественным и мнимым числовыми значениями [10].

В математическом плане данная идентификация оправдывается тем, что комплексное число можно изобразить на вещественной плоскости, то есть построить его геометрический образ. Такой образ даётся вместе с комплексно сопряжённым числом. Он представляет собой замкнутую линию, по которой движется некоторый параметр  $\lambda$ , принимая значения  $\lambda = 0$ ,  $\lambda > 0$ ,  $\lambda = \infty$ ,  $\lambda = -\infty$ ,  $\lambda < 0$ ,  $\lambda = 0$ . Траектория непрерывного движения по линии слева направо будет образом комплексного числа  $z$ , траектория движения в обратном направлении будет образом числа  $\bar{z}$  [11. С. 191–197]. Переход от числа  $z$  к комплексно сопряжённому числу  $\bar{z}$  подаётся здесь как скачок от бесконечности со знаком плюс к бесконечности со знаком минус. Это значит, что нулевую точку на осевой линии нельзя считать точкой водораздела между прямым и обратным течением времени.

Здесь нет необходимости останавливаться на описании метода квантования времени, предложенного автором и опубликованного в статьях [10] и [18]. Интереснее, видимо, будет сопоставить этот метод с «квантовыми кристаллами времени» Ф. Вилчека [19].

Симметрия и её спонтанное нарушение – вот главные ключевые слова его статьи. Симметрия и её спонтанное нарушение, пишет он, во вводной части статьи, служат центральной темой в современной физике. И возможно, что ни одна симметрия не более фундаментальна, нежели трансляционная симметрия времени, лежащая в основе как воспроизводства опыта, так и в рамках стандартной динамической системы отсчёта, в которой имеет место сохранение времени. Поэтому, естественно, возникает вопрос, может ли трансляционная симметрия времени быть нарушенной в некоторой квантово-механической системе [19. Р. 1]. Разбираясь с этим вопросом, автор даёт на него положительный ответ. При этом он опирается на аналогию с пространством, где спонтанное нарушение пространственной трансляционной симметрии вполне очевидно в случае кристаллических структур. Ведь можно было спросить: имеется ли в структуре времени нечто такое, к чему подходит понятие кристаллов времени, а в квантовой теории – *квантовых кристаллов времени*?

Некоторые соображения, говорит автор, могли бы, кажется, сделать возможность квантовых кристаллов неправдоподобной. Ведь речь идёт о квантовых системах, находящихся в «основном состоянии», то есть в состоянии самой низкой энергии. Но и в таком состоянии, утверждает он, оператор Гамильтона должен действовать. А если так, квантовая система будет иметь некоторый вид движения. Движение происходит во времени, и время не может избежать спонтанного нарушения симметрии, не может не испытывать периодически возникающих разрывов [19. Р. 1].

Спорным или полным неясности у Вилчека, является, по мнению ряда физиков, вопрос об основном состоянии. Из определения основного состояния, указывают они, следует, что его энергия равна нулю. Но если представить, что состояние изменяется во времени, то этому состоянию должна сопутствовать энергия, иначе мы получим вечный двигатель. На это Вилчек,

кажется, отвечает, что энергия берётся из «разломов» времени. При этом, допуская наличие таких разломов, он вместе с тем не отказывает времени быть *инфинитезимальным*.

Загадка «основного состояния» очень сильно беспокоила Дирака. В теории квантованных полей такое состояние отождествляется с физическим вакуумом. Около шестидесяти лет тому назад Дирак ставил вопрос о том, какое место занимает физический вакуум в рамках понятий стационарных и нестационарных состояний квантовых систем. В статье «Электроны и вакуум» (1957) он писал, что трудность разрешения этого вопроса связана как раз с понятием состояния. Дело в том, что при всех условиях состояние физического вакуума есть состояние с наименьшей энергией. Как основное *стационарное* состояние, утверждал Дирак, оно, по определению, не зависит от времени. Но в квантовой механике не может быть такого состояния: оно должно описываться тем или иным соответствующим решением уравнения Шредингера. До сих пор, однако, отмечал Дирак, «никому не удалось построить такое решение уравнения, которое дало бы возможность описать состояние физического вакуума» [20. С. 435].

Казалось бы, действительно не имеет смысла говорить о течении времени, тем более о его кристаллизации, когда рассматривается квантовая физическая система, доведённая до состояния, совпадающего с состоянием физического вакуума. Однако симметрия вакуума, тут надо согласиться с Вилчеком, претерпевает спонтанное нарушение, на что указывают авторы статьи [21]. Спонтанным нарушением вакуума они называют неинвариантность его состояния при инвариантном лагранжиане и, в частности, отмечают: «Нарушение *CP*-инвариантности в распаде  $K^0$  – мезона, согласно идее спонтанного нарушения *CP*, происходит не вследствие существования нового *CP*-неинвариантного взаимодействия, а вследствие *CP*-неинвариантности вакуума при инвариантном лагранжиане» [21. С. 618]. Напоминаем снова, что согласно *CPT*-теореме нарушение *CP*-инвариантности приводит к обращению времени *T* (имеется в виду, конечно, средневероятностное представление времени). Таким образом, напрашивается вывод, что если существует вселенская стрела времени, она дополняется противоположным временным потоком. Этот феномен противоположностей более подробно рассмотрен нами в связи с принципом Ле Шателье – Брауна в статье [22. С. 210–217].

У Вилчека противоположные компоненты времени представлены двумя сопряжёнными мнимыми числами, что обусловлено соблюдением релятивистской инвариантности в рамках специальной теории относительности.

**Физический вакуум и космологическое значение конденсатной материи.** Некоторые физики придерживаются устоявшейся точки зрения, согласно которой развитие Вселенной принципиально не совместимо с представлением о временной двойственности происходящих в ней глобальных процессов. Так, например, Х.Д. Це (Tse) в аннотации к своей статье «Замечания о совместимости противоположных стрел времени» утверждает: «Я показываю, что противоположные стрелы времени, будучи логически

возможными, не могут быть приняты реалистически существующими в течение одной и той же эпохи вселенной» [23]. Такой вывод («я показываю») свидетельствует о том, что в теории Це имеет место логическое противоречие, из которого вытекает, по закону Дунса Скота, всё что угодно, как истина, так и ложь. Противоречие возникает в результате сочетания двух несовместимых языков: языка тензорного исчисления и языка спинорного исчисления, который необходим для описания квантования времени.

Разобраться с порядком сочетания двух противоположных стрел времени позволяет известный общенаучный принцип Ле Шателье – Брауна. Впервые принцип этот принцип был сформулирован по отношению к термодинамическим системам, затем приобрёл общее значение по отношению к целому ряду других систем, начиная с механических. Напомним, что открыл его французский физикохимик А. Ле Шателье в 1884 году, последовательное термодинамическое обоснование принадлежит немецкому физика К. Брауну. Принцип утверждает, что внешнее воздействие, выводящее систему из состояния термодинамического равновесия, вызывает в ней процессы, стремящиеся ослабить эффект воздействия. Так, при нагревании равновесной системы в ней происходят изменения (напр., химические реакции), идущие с поглощением теплоты, а при охлаждении – изменения, идущие с выделением теплоты. Другой пример: если газ, заключённый в болоне, начинать сжимать, то он начнёт нагреваться, что приведёт его к расширению, а процесс расширения вызывает, в свою очередь, охлаждение. При нагревании системы, состоящей из льда и воды, таяние льда обеспечивает постоянство температуры. В соляном растворе при повышении температуры количество растворенной соли увеличивается. Сюда же относятся и такие механические эффекты, как действие сил инерции.

Все такого рода системы и эффекты отличаются тем, что в них есть внутренняя и внешняя сторона. Для *локальных* систем внешней стороной выступает внешняя среда. А если брать явления глобальных масштабов, то наиболее интересной, в контексте нашего исследования, является описываемая в рамках релятивистской квантовой физики система, представленная в виде компаунда *пространство-время + физический вакуум*. Первая часть компаунда представляет собой внешнюю сторону данной системы, вторая часть – внутреннюю сторону. Когда во внешней части открыли тенденцию к тепловой смерти Вселенной, выражаемую термодинамической стрелой времени, возникла необходимость понять, как на это реагирует физический вакуум. Оказалось, что его реакция на энтропийную стрелу времени предстаёт как раз в виде встречного, антиэнтропийного потока времени. Наличие этого феномена доказано экспериментально. В квантовой физике он, в частности, подтверждается наблюдением лэмбовского сдвига в одной из спектральных линий атома водорода. Механизм его реализации заключается в непрерывных квантовых флуктуациях вакуумной среды, которые вносят в пространственно-временной универсум не хаос, а порядок.

П.А. Флоренский выразил двуначалие времени в терминах Хаоса и Логоса и соотнёс его с культурно-творческим процессом в обществе так, что он предстал как часть вселенского процесса. Это нашло отражение в следующем содержании его кредо: «Основным законом мира Флоренский считает второй принцип термодинамики – закон энтропии, взятый расширительно, как Закон Хаоса во всех областях мироздания. Миру противостоит Логос – начало энтропии. Культура есть сознательная борьба с мировым уравниванием: культура состоит в изоляции, как задержке уравнивающего процесса Вселенной, и в повышении разности потенциалов во всех областях, как условия жизни, в противоположность равенству – смерти» [12. С. 39]. Под разностью потенциалов Флоренский имеет в виду все известные энергетические потенциалы. К их числу принадлежат следующие: химическое сродство, электромагнитный и гравитационный потенциалы, потенциалы слабого и сильного взаимодействия. Их интегральная совокупность и предстаёт в виде обратного течения времени, соотносимого с прямым течением (в данном случае сказанное относится опять же к среднему, или усреднённому, времени, рассчитываемому квантово-вероятностным способом).

Теоретические и экспериментальные исследования свойств локальных форм конденсатной материи (флюид, кристалл) позволяют перейти к изучению свойств глобальной формы конденсатной материи, каковой и является физический вакуум, или новоявленный эфир. Корпускулярно-вихревая дуальность элементарных частиц, представленная на вакуумном фоне, даёт возможность понять, каким образом у них появляются такие свойства, как, скажем, спин, не имеющий классического аналога вращения в пространстве-времени. Вместе с тем становится понятно, почему гравитационные взаимодействия не могут быть сведены к локальным взаимодействиям без учёта дальнедействующих связей. Вакуум – проводник инерциального движения, своего рода динамический кристалл. Всякое нарушение инерциального движения встречает с его стороны противодействие по примеру противодействия, оказываемого обычным кристаллом при разрушении его структуры. Но и это ещё не всё. Вакуум, как *конденсатная форма материи*, выполняет функцию коррелятивной связи между частицами (эффект сцепления, или перепутывания).

В математическом плане комплексно-числовая модель времени даёт наглядное представление о том, как из процесса вращения (в физике – вакуумные вихри) получается линейное течение времени. Оно обозначается, как уже было сказано выше, аксиальным вектором Максвелла. В четырёхмерном пространстве-времени (в мире Минковского) этот процесс вращения наблюдению не поддаётся.

Р. Лафлин настаивает на том, что вопрос о структуре и эволюции Вселенной должен решаться на основе только тех теоретических выводов, которые подтверждаются экспериментом. Теперь можно видеть, что многие физики стали строже придерживаться данной установки, что особенно важно для космологии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Laughlin, Robert B.* A Different Universe (Reinventing Physics from the Bottom Down). – New York, 2005.
2. *Der Spiegel.* – 1/2008.
3. *Лафлин Р.Б.* Дробное квантование // УФН. – 2000. – Т. 170. – № 3. – С. 292–303.
4. *Seiberg N., Senthil T., Chong Wang, Witten E.* A Duality Web in 2+1 Dimensions and Condensed Matter Physics. – arXiv:1606.01989.
5. *Karch A., Tong D.* Particle–Vortex Duality from 3d Bosonization // *Phys. Rev.* – 2016. – X6. – 031043.
6. *Murugan J., Nostase H.* Particle–vortex duality in topological insulators and superconductors. – arXiv:1606.01912 [hep-th].
7. *Луи де Бройль.* Избранные научные труды. – Т. 4. – М.: Изд-во «ПРИНТ-АТЕЛЪЕ», 2014. – 464 с.
8. *Лафлин Р.Б.* Дробное квантование // *Успехи физической наук.* – Март 2000. – Т. 170. – № 3.
9. *Штёрмер Х.* Дробный квантовый эффект Холла // *Успехи физических наук.* – Март 2000. – Т. 170. – № 3.
10. *Антипенко Л.Г.* К вопросу о двуспиновой интерпретации решения квантово-релятивистского уравнения Дирака, описывающего свободное движение электрона // *Успехи физических наук: трибуна.* – URL: <https://ufn.ru/tribune/trib6p.pdf>
11. *Клейн Ф.* Элементарная математика с точки зрения высшей. Т. 2: Геометрия. – 2-е изд. – М.: Наука, 1987.
12. *Флоренский П.А.* Автореферат // *Энциклопедический словарь Гранат.* – Т. 44. – М., 1927.
13. *Son D.T.* Is the Composite Fermion a Dirac Particle? // *Phys. Rev.* – 2015. – № 3 – arXiv:1502.03446 [cond-mat.mes-hall]. – X5.
14. *Manninen M., Reimann S., Koskinen M., Yu Y., Toreblad M.* Electron-Hole duality and vortex-rings in quantum dots // *Physical review letters.* – 2005 Mar. – Vol. 94. (United States).
15. *Бриллюэн Л.* Новый взгляд на теорию относительности. – М.: Мир, 1972.
16. *Хайдеггер М.* Цолликоновские семинары. – Вильнюс: Европейский гуманитарный университет, 2012.
17. *Джакив Р.* Майорановские фермионы и их алгебры Клиффорда со связями // *ТМФ.* – 2014. – Т. 181. – № 1. – С. 39–44.
18. *Антипенко Л.Г.* О специфике квантово-релятивистского описания движения микроробъектов // *Метафизика (научный журнал).* – 2015. – № 2 (16). – С. 99–112.
19. *Wilczek F.* Quantum Time Crystals. – arXiv:1202.2539.
20. *Дирак П.А.М.* Собр. науч. трудов. – М.: Физматгиз, 2004.
21. *Гриб А.А., Дамаскинский Е.В., Максимов В.М.* Проблема нарушения симметрии и инвариантности вакуума в квантовой теории поля // *УФН.* – 1970. – Т. 102. – Вып. 4. – С. 588–621.
22. *Антипенко Л.Г.* Человек и робот: принцип Ле Шателье – Брауна на страже человеческого в человеке // *IV Гуманитарные Губкинские чтения. Глобальные риски цифровой эпохи и образы будущего. Ч. I.* – М.: Изд. центр РГУ нефти и газа (НИУ) им. Губкина, 2019. – 328 с.
23. *Zeh H.D.* Remarks on the Compatibility of Opposite Arrows of Time. – URL: <https://arxiv.org/pdf/physics/0306083.pdf>

**ON A NEW THEORY OF THE UNIVERSE IN THE LIGHT  
OF THE CONCEPT OF PARTICLE-VORTEX DUALITY  
(PHILOSOPHICAL-CONCEPTUAL ANALYSIS)**

**L.G. Antipenko<sup>5</sup>**

*RAS Institute of Philosophy*

A new branch of quantum physics that emerged in recent years, called the concept of corpuscular-vortex duality, made us take a fresh look at modern orthodox cosmology. It turned out that the space-time structure of the Universe cannot be determined by the so-called tensor of energy of matter. The condensate matter, to which the physical vacuum belongs, must also be taken into account. This is evidenced by new theoretical and experimental results obtained in the study of corpuscular-vortex phenomena inherent in condensed matter.

From the angle of the concept of particle-vortex duality in the article those physical factors are listed and analyzed that, in any case, must be taken into account when embarking on the construction of a full value cosmology, not burdened by the false Big Bang theory.

**Keywords:** particle, vortex, time, condensate matter, universe, cosmology.

---

<sup>5</sup> E-mail: [chistrod@yandex.ru](mailto:chistrod@yandex.ru)

## ОБ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ОБЪЕДИНЕНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ И ИХ КОСМОЛОГИЧЕСКИХ СЛЕДСТВИЯХ

В.Д. Эрекаев<sup>1</sup>

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова*

Большим достижением современной фундаментальной физики является построение двух теорий объединения: электрослабой и теории Великого объединения (Стандартная модель). Существующие их интерпретации носят определенный противоречивый характер. Предлагается новая интерпретация теорий объединения и обсуждаются некоторые ее космологические следствия.

**Ключевые слова:** объединение фундаментальных физических взаимодействий, интерпретация, космология, онтология.

### 1. Некоторые аспекты современной теории объединения фундаментальных взаимодействий

Большим достижением современной фундаментальной физики является построение двух теорий объединения: электрослабой, в которой удалось объединить электромагнитное (ЭМ) и слабое взаимодействия, и теории Великого объединения (ТВО), объединившей электромагнитные, слабые и сильные взаимодействия. Эти теории хорошо описывают большой круг физических явлений, дают предсказания, часть из которых была экспериментально подтверждена. Остается в силе проблема интерпретации самого объединения. Еще одно фундаментальное взаимодействие – гравитационное – еще только ждет своего объединения с указанными тремя. Однако до сих пор этого никак не удастся сделать, несмотря на все попытки.

Согласно этим моделям при определенных энергиях происходит восстановление симметрии, и соответствующие взаимодействия описываются единым образом. Для электрослабого объединения это происходит при энергиях  $E \approx 100$  ГэВ, температуре  $T \approx 10^{16}$  К, и пространственных размерах  $l \approx 10^{-16}$  см, для великого объединения – при  $E \approx 10^{14}$  ГэВ,  $T \approx 10^{29}$  К,  $l \approx 10^{-29}$  см.

Оба объединения интерпретируются следующим образом:

- восстанавливается более широкая симметрия;
- происходит уравнивание значений констант;
- взаимодействия становятся неразличимыми;
- взаимодействия описываются единым образом;

---

<sup>1</sup> E-mail: erekaev@mail.ru

- взаимодействия становятся едиными, в результате чего возникает новое физическое взаимодействие;
- появляется новая единая сила (например, суперсила по П. Дэвису [1]).

Теория объединения основана на нескольких концептуальных представлениях и установках:

1. Существует единство природы.
2. Существует более широкая симметрия, включающая все четыре фундаментальных взаимодействия.
3. Если существует несколько фундаментальных взаимодействий, то можно поискать нечто единое, что их объединяет.
4. КТП и теория калибровочных полей являются хорошей теоретической базой для объединения.

Проанализируем эти интерпретации. Прежде всего, существует единство взглядов в отношении того, что на этих энергиях происходит восстановление симметрии и появляется новое калибровочное поле, обладающее более высокой симметрией. Также единодушие существует в том, что известные наблюдаемые фундаментальные взаимодействия возникают из этого высокосимметричного калибровочного поля в результате спонтанного нарушения соответствующей симметрии. Разработаны механизмы такого нарушения.

Не вызывает интерпретационных возражений утверждение о выравнивании значений констант (рис. 1).

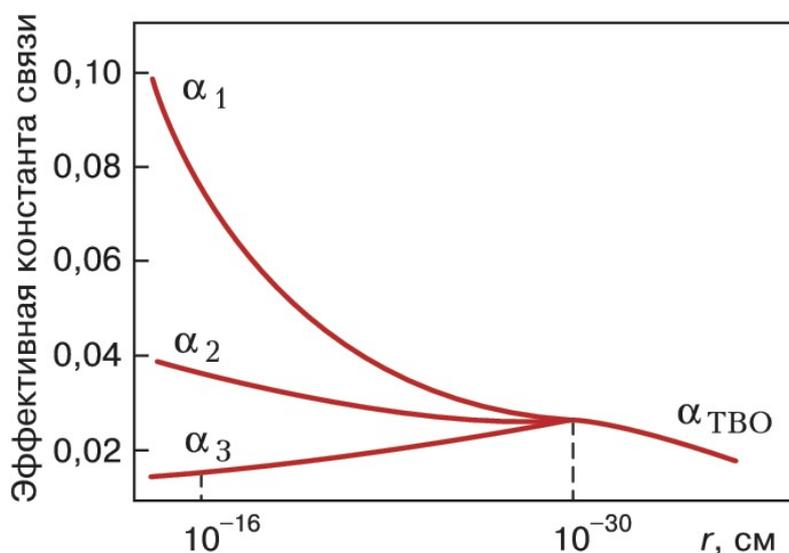


Рис. 1

Это выравнивание объясняется изначальным равенством этих констант, а их наблюдаемые различия — экранировкой соответствующих зарядов за счет поляризации вакуума.

На наш взгляд, все ещё остаётся проблема интерпретации в данном подходе. Принципиальным является вопрос о том, какова природа такого объединения? Становятся ли фундаментальные взаимодействия тождественными при объединении? Если – да, то тождественными в каком смысле? Они теряют свою качественную физическую определенность или все же ее сохраняют? Если утверждение о том, что взаимодействия становятся *неразличимыми* понимать в том смысле, что каждое из объединяемых взаимодействий остается самим собой, то это довольно противоречивое заключение: как можно говорить об электромагнитном и слабом взаимодействии, которые качественно различны по своей физической сути, если они неразличимы?

Может быть, трактовать следует так: если они неразличимы, то, значит, они становятся одинаковыми количественно (то есть одинаковыми по величине константы связи) и говорить следует об *уравнивании* взаимодействий только по константе связи. При этом каждое остается существовать в своей определенности. Но если они неразличимы по величине (по константе связи), то никакого великого объединения и единства нет. Ведь под таким единством и объединением чаще всего имплицитно понимается нечто качественно новое, а в данном случае его нет. Но тогда неразличимость может означать, что объединяемые взаимодействия остаются существовать, но становятся *физически* одинаковыми. Однако – нет: «...при ультравысоких энергиях... электромагнитное, слабое и сильное взаимодействия сливаются в одно (Курсив наш. – В.Э.), взаимодействие и различие между кварками и лептонами исчезает» [3. С. 149]. Но что это единое взаимодействие представляет собой онтологически? Репрезентируется ли оно новой объектно-стью, например, новым полем и новыми частицами?

Далее, если фундаментальные взаимодействия *описываются единым образом*, то это может означать, например, следующие варианты. Если не вдаваться в лингвистические изощрения относительно того, можно ли, например, с помощью одного лингвистического средства описать различные содержательные контенты или структуры, то эта трактовка сводится к описанию определенного *единства физических взаимодействий*. По своему физическому смыслу единство описания сводится к описанию единого, то есть *одного* взаимодействия, а *не одинаковым образом описываемых, но разных* по своей природе физических взаимодействий, поскольку, как уже отмечалось, в последнем случае разные взаимодействия остаются существовать и неясно, в чем состоит их *содержательное физическое единство*.

Если же *взаимодействия объединяются так, что становятся единым взаимодействием*, то вполне разумно предположить, что возникает *принципиально новое физическое взаимодействие*, отражающее это единство. Какова его природа? Это принципиально новое квантованное поле? Оно переносится принципиально новыми квантами этого поля? Каковы они? Или ничего нового не возникает, но тогда как понимать объединение и единство?

## 2. О новой трактовке объединения

Предложим следующую трактовку объединения, основанную на его онтологическом анализе. Предположим, что объединение фундаментальных физических взаимодействий действительно приводит к появлению принципиально нового фундаментального взаимодействия, с которым можно связать новую фундаментальную силу. Это означает, что на каждом уровне объединения должны возникать: новое взаимодействие, новая сила, новое поле и соответствующие кванты. Так, при электрослабом объединении при энергиях выше 100 ГэВ возникает новое взаимодействие. Его называют электрослабым, но принципиально важно, что по своей природе это совершенно новое взаимодействие, качественно отличное как от электромагнитного, так и от слабого. При этом также возникает новая электрослабая сила, новое электрослабое поле и соответствующие этому полю кванты. Поскольку они представляют собой нечто *новое*, то было бы полезно использовать для их обозначения и новые термины, например, *СлаЭМ*-поле, или ещё короче – *СЭМ*-поле, с которым связано соответствующее взаимодействие и сила. Согласно современным представлениям, роль квантов этого поля выполняют фотон, *W*- и *Z*-бозоны. Согласно предлагаемой интерпретации электрослабое объединение должно описываться не суммой квантов объединяемых взаимодействий, а новым квантом, соответствующим новому полю.

Аналогично при энергиях выше  $10^{14}$  ГэВ на масштабе Великого объединения (то есть Стандартной модели) должны появиться *ЭМСС*<sup>2</sup>-взаимодействие и новая *ЭМСС*-сила. Согласно предлагаемой гипотезе принципиально важно, что *ни одно из объединяемых взаимодействий и сил выше масштаба объединения самостоятельно уже не существуют*. А именно при энергиях выше  $10^{14}$  ГэВ в природе существует только два взаимодействия: *ЭМСС*-взаимодействие и гравитационное, но уже не наблюдаются ни ЭМ-поле и соответственно ЭМ-сила, ни слабое взаимодействие с соответствующими полями, ни сильное взаимодействие и соответственно глюонное поле, представляющее ядерные силы. Они просто отсутствуют. Таким образом, в соответствии с предложенной гипотезой выше соответствующих энергетических масштабов объединения с необходимостью должны существовать новые поля и, соответственно, новые бозоны.

Предложим еще одну гипотезу, вытекающую из общей схемы объединения. В этой схеме, на соответствующих масштабах энергии, происходит последовательное объединение четырех фундаментальных взаимодействий, а согласно предыдущей нашей гипотезе – также еще и последовательное исчезновение квантов соответствующих полей: фотонов, глюонов, *W*- и *Z*-бозонов, а также гравитонов. Но тогда при объединении с гравитаци-

<sup>2</sup> *ЭМСС* – первые буквы от: *ЭлектроМагнитное, Слабое и Сильное* взаимодействие, сила и т.д.

ей должно исчезнуть также и гравитационное поле и его кванты – гравитоны<sup>3</sup>. Это означает, что на планковском масштабе должно существовать чрезвычайно малое время, порядка планковского, когда не существовало ни одного из известных фундаментальных взаимодействий, включая гравитацию. На первый взгляд, мир без гравитации – нонсенс, однако на планковском масштабе, а тем более в пределе одного-единственного планковского кванта<sup>4</sup>, говоря по-простому, нечего притягивать. Это означает, что на планковском масштабе должно существовать принципиально новое фундаментальное взаимодействие, обладающее наивысшей симметрией. Назовем его для определенности – *нуль-взаимодействие*. Оно должно быть связано с новой онтологией – новым типом объектности. Этот объект (или объекты) вслед за К.П. Станюковичем логично назвать планкеонами [8].

### 3. Космологические аспекты объединения

Интересную реализацию предложенной интерпретации объединения фундаментальных физических взаимодействий дает обращение к космологии. Существует две точки зрения на физику ранней Вселенной. Первая состоит в том, что она должна базироваться на существующих фундаментальных физических теориях. Примером подобного подхода является, например, теория петлевой квантовой гравитации, в которой осознанно выбираются только канонические квантовая механика и ОТО, а другие, популярные сегодня подходы типа суперсимметрии и дополнительных размерностей авторами этой теории принципиально не рассматриваются [9. С. 16]. Вторая точка зрения диаметрально противоположна: ранняя Вселенная, в том числе планковская космология, должны описываться принципиально новой физикой, которую еще предстоит создать. В рамках теории горячего Большого взрыва эволюция Вселенной довольно хорошо разработана. Известны различные этапы эволюции Вселенной, начиная с долей секунды после ее рождения. Среди них этапы инфляционного раздувания, нуклеосинтеза, образования атомов, галактик и т.д.

Наряду с образованием физических объектов, их структурированием в современной космологии рассматриваются процессы выделения из единых высокосимметричных взаимодействий *новых* взаимодействий, фактически появления известных фундаментальных физических взаимодействий. Эти процессы представляют собой космологические фазовые переходы – глобальные физические процессы, охватывающие *всю* Вселенную. Механизмы этих процессов связаны с нарушением соответствующей симметрии во Вселенной.

---

<sup>3</sup> Которые до сих пор остаются гипотетическими.

<sup>4</sup> Можно допустить, что в предельном случае рождение Вселенной происходило из одного-единственного планковского кванта. Концептуально этой гипотезе близки идеи первоатома, изначального планкеона и др.

Мы хотели бы предложить и проанализировать некоторые аспекты следующей гипотезы: на этих этапах существенным образом меняется физическая онтология, что в существующих интерпретациях этих процессов не отражено, и используются старые, низкоэнергетические онтологические представления, пролонгированные на область больших и предельно больших (планковских) энергий.

В современной космологии существуют представления о нескольких фазовых переходах, имевших место при расширении и постепенном остывании Вселенной<sup>5</sup>. Рассмотрим следующие. После первого фазового перехода, имевшего место, когда Вселенная имела планковские масштабы, произошло спонтанное нарушение симметрии и из первичного состояния выделились гравитация и единое взаимодействие, соответствующее модели Великого объединения – ЭМСС-взаимодействие. Другими словами, в ранней Вселенной после ее рождения до момента времени  $10^{-29}$  космологически глобально существовали условия для реализации Великого объединения и функционирования гравитационного взаимодействия. В это время *во всей* Вселенной господствовало гравитационное и ЭМСС-взаимодействие, а, согласно предложенной нами интерпретации, сильных, слабых и электромагнитных сил как фундаментальных еще не существовало. Другими словами, не существовало ни глюонных, ни электромагнитных, ни  $W$ -полей. Это было очень специфическое состояние Вселенной. В ней происходили принципиально другие процессы и выглядела она очень своеобразно.

При увеличении размера Вселенной до  $10^{-29}$  см и соответственно уменьшении ее энергии до  $10^{14}$  ГэВ произошло очередное нарушение симметрии. В результате этого фазового перехода и соответствующего спонтанного нарушения симметрии произошло расщепление взаимодействия Великого объединения на сильное и электрослабое. На этом этапе эволюции Вселенной вплоть до энергий порядка 100 ГэВ *во всей* Вселенной существовали гравитационные, сильные и электрослабые взаимодействия и соответствующие им поля и силы. При этом отдельно слабых и электромагнитных взаимодействий ещё не существовало. Соответственно, когда размер Вселенной стал порядка  $10^{-16}$  см, а ее энергия уменьшилась до 100 ГэВ, осуществилось новое спонтанное нарушение симметрии с соответствующим фазовым переходом с выделением из единого электрослабого взаимодействия электромагнитного и слабого. Этот этап соответствует современному глобальному состоянию Вселенной и существованию четырех известных фундаментальных взаимодействий.

Все описанные процессы имеют силу в космологическом плане только в том случае, если *вся* материя Вселенной, *вся Вселенная* обладает соответствующей энергией и симметрией. Чем ближе к Большому взрыву, тем более естественно это условие. Подобные рассуждения пролонгируются и на

<sup>5</sup> При возможном коллапсе Вселенной, например в модели осциллирующей Вселенной, будет происходить восстановление симметрий, и все указанные фазовые переходы будут осуществляться в обратном порядке.

размеры Вселенной  $10^{-29}$  см и  $10^{-16}$  см<sup>3</sup>. Масштаб электрослабого фазового перехода в 1000 раз меньше размера атомного ядра, что позволяет в хорошем приближении рассматривать всю материю Вселенной той космологической эпохи как находящуюся в состоянии с определенной энергией. Однако этого нельзя сказать, например, о современной Вселенной (точнее наблюдаемой Вселенной – Метагалактике), имеющей размер  $10^{28}$  см. В ней локально, причем в довольно широком диапазоне, плотность энергии может иметь значительный разброс значений. Например, энергию в 100 ГэВ уже сегодня можно получить на ускорителях, фактически в лаборатории, хотя вся Вселенная в целом имеет температуру всего 2,7 °К, что соответствует  $2,25 \times 10^{-4}$  эВ.

Таким образом, соответствующий энергетический масштаб обеспечивает физические переходы, а *расширяющееся пространство разделяет* возникающие новые взаимодействия. При этом локально возможны условия для существования объединенных состояний.

Будет ли при дальнейшем расширении Вселенной еще одно спонтанное нарушение симметрии и расщепление единого сегодня электромагнитного взаимодействия на только электрическое и только магнитное (магнитные монополи)? Да, сегодня мы уже наблюдаем отдельно электрические силы, но после этого предполагаемого фазового перехода электромагнитного поля глобально во всей Вселенной не будет вообще: во всей наблюдаемой части Вселенной должны будут существовать отдельно электрические и отдельно магнитные поля и взаимодействия, но не будет электромагнитных полей и соответствующих взаимодействий в том виде, как мы их знаем сейчас. Так же, как сегодня, во всей Вселенной как целом нет электрослабого взаимодействия или Великого. Другими словами, на этом этапе изменится глобальное качество Вселенной, ее онтология. Данную гипотезу можно рассматривать в качестве наблюдательного предсказания.

#### 4. О наблюдении фотонов сверхвысоких энергий

Если двигаться во времени, например, в соответствии с моделью осциллирующей Вселенной от нашей космологической эпохи в направлении к Большому взрыву, то последовательно, но в обратном порядке должны происходить космологические фазовые переходы с восстановлением соответствующей симметрии. Сначала произошло объединение электромагнитного и слабого взаимодействия при энергии *всей* Вселенной порядка 100 ГэВ. Согласно предложенной гипотезе при энергии Вселенной больше 100 ГэВ электромагнитные и слабые взаимодействия должны глобально прекратить свое независимое существование и объединиться в единое электрослабое взаимодействие с появлением соответствующего нового единого поля и соответствующей новой силы. Это означает, что *при этой энергии (и выше нее) ни фотоны, ни W-бозоны не должны наблюдаться во Вселенной.*

Это, казалось бы, также должно означать, что в наблюдаемой Вселенной *не должны существовать фотоны с энергией выше 100 ГэВ*.

Однако такой сценарий входит в противоречие с наблюдениями: в космических лучах гамма-кванты уверенно наблюдаются, по крайней мере, до энергий порядка  $10^{12}$ – $10^{13}$  (или даже  $10^{20}$ ) эВ [4]. Что означает это противоречие? Можно привести следующие возможные варианты ответа.

1. Неверна предложенная нами интерпретация и ЭМ-поле не исчезает при энергиях выше 100 ГэВ. Но тогда неясно, как физически последовательно, полно и, прежде всего, как онтологически трактовать электрослабое объединение.

2. Неверно интерпретируются наблюдательные данные на масштабе этих энергий. Высокие значения энергий  $\gamma$ -квантов образуются за счет каких-то, может быть пока неизвестных, физических механизмов, или наблюдаемые фотоны должны иметь какую-то другую природу.

3. Возможны какие-то эффекты, позволяющие существовать фотонам этих энергий от непосредственного превращения в электрослабую силу. Одним из таких возможных эффектов и механизмов может быть большая пространственная разделенность соответствующих бозонов. Другими словами, в современной Вселенной электромагнитные взаимодействия и соответственно фотоны существуют отдельно и независимо от W- и Z-бозонов. Причем электромагнитные взаимодействия существуют во всем объеме пространства, то есть обладают крупномасштабным бытием, в то время как слабые бозоны сильно локализованы и проявляются на масштабе  $10^{-16}$  см. Причиной этого является то, что глобально температура всей Вселенной ниже энергии электрослабого синтеза. С нашей точки зрения, это – наиболее правдоподобный вариант.

Поскольку объединение электромагнитных и слабых взаимодействий в космологическом плане возможно только на масштабах, меньших  $10^{-16}$  см, а современная Вселенная значительно больше, то в настоящее время эти взаимодействия могут существовать автономно. Следовательно, свободные фотоны, то есть фотоны, существующие независимо от «слабых» и «сильных» бозонов, локально могут обладать энергией, превышающей энергию масштаба электрослабого объединения. Поэтому в достаточно большой современной Вселенной можно регистрировать отдельные фотоны с энергиями, превышающими энергетический масштаб электрослабого объединения.

Однако, поскольку объединение взаимодействий (или нарушение симметрии при обратном процессе) определяется величиной энергии и размерами области взаимодействия, *в любой области* реальности, в которой сконцентрирована энергия 100 ГэВ и размеры которой меньше  $10^{-16}$  см, должно происходить объединение ЭМ и слабого взаимодействия. Но, конечно же, при условии, что они существуют в этой области. Аналогично в любой области реальности, в которой сконцентрирована энергия  $10^{16}$  ГэВ и размеры которой менее  $10^{-29}$  см, с необходимостью должны объединяться ЭМ, слабые и сильные взаимодействия, если они там существуют.

Какие же космологические следствия, прежде всего онтологического значения, вытекают из предложенной трактовки? Если все же наша интерпретация верна, то элементная база Вселенной уже в эпоху, когда ее размер был  $10^{-16}$  см и менее, должна значительно отличаться от того, что предполагается в современных космологических моделях, и эта специфика будет вносить коррективы в описание состояния Вселенной в более ранние моменты вплоть до планковского. Согласно нашей гипотезе, во Вселенной существовало исчезающее малое время, порядка  $10^{-43}$  с, когда, как уже отмечалось выше, господствовала 0-симметрия и единая 4-суперсила<sup>6</sup>, а известных четырех фундаментальных взаимодействий еще не существовало. Это, по-видимому, должно привести к существенному изменению большинства космологических сценариев очень ранней Вселенной.

Существенным для космологии может быть также следующее следствие. Согласно современным представлениям, в рамках некоторых моделей инфляционной космологии, частицы стали рождаться в момент завершения инфляционного раздувания, когда энергия инфлатона стала порождать частицы, то есть стали рождаться электроны, позитроны, фотоны, кварки и т.д. Это было (по разным оценкам) примерно в момент времени, равный  $10^{-35}$  с после большого взрыва. Согласно предлагаемой трактовке объединения этого не может быть, поскольку Вселенная как целое обладала в этот момент энергией, значительно превышающей энергию Великого объединения –  $10^{-14}$  ГэВ. Но это означает, что во Вселенной в это время существовало только два вида частиц: гравитоны и ЭМСС-бозоны. Это предполагает необходимость внесения в космологические сценарии существенных корректировок.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Девис П. Суперсила. – М.: Мир, 1989.
2. Станюкович К.П., Колесников С.М., Московкин В.М. Проблемы теории пространства, времени и материи. – М.: Атомиздат, 1968.
3. Ровелли К. Квантовая гравитация. Гл. 1 / пер. А.Д. Панова. – URL: <http://dec1.sinp.msu.ru/~panov/Rovelli.pdf> (Rovelli K. Quantum Gravity. Cambridge University Press? 2004).
4. Хренов Б.А. Есть ли энергетический предел для частиц, приходящих из космоса к Земле? // Наука и жизнь. – 2008. – № 10.

---

<sup>6</sup> 4-суперсила – сила, представляющая объединение четырех известных фундаментальных взаимодействий.

## ON UNIFICATION OF THE FUNDAMENTAL PHYSICAL INTERACTIONS AND ITS COSMOLOGICAL CONSEQUENCES

V.D. Erekaev<sup>7</sup>

*Lomonosov Moscow State University*

The big achievement of modern fundamental physics is construction of two theories of unification: electroweak and theories of Great unification (Standard model). Their existing interpretations have certain inconsistent character. New interpretation of theories of association is offered and some its cosmological consequences are discussed.

**Keywords:** unification of fundamental physical interactions, interpretation, cosmology, ontology.

---

<sup>7</sup> E-mail: [erekaev@mail.ru](mailto:erekaev@mail.ru)

## НАШИ АВТОРЫ

**АБДРАФИКОВ Руслан Рафилевич** – аспирант кафедры культурологии и дизайна Уральского федерального университета (Екатеринбург).

**АНТИПЕНКО Леонид Григорьевич** – кандидат философских наук, старший научный сотрудник Института философии РАН.

**БАО ШАОЮН** – аспирант философского факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

**ВЕКШЕНОВ Сергей Александрович** – доктор физико-математических наук, профессор Российской академии образования.

**ВЛАДИМИРОВ Юрий Сергеевич** – доктор физико-математических наук, профессор физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, профессор Учебно-научного института гравитации и космологии РУДН, академик РАЕН.

**ГНЕДАШ Галина Николаевна** – кандидат философских наук, доцент философского факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

**ЕФРЕМОВ Александр Петрович** – доктор физико-математических наук, профессор, директор Учебно-научного института гравитации и космологии Российского университета дружбы народов, академик РАЕН.

**ИВАНОВ Дмитрий Анатольевич** – Институт материаловедения Мюлуза, Франция (Institut de Sciences des Materiaux de Mulhouse, Mulhouse, France).

**МЕТЛОВ Владимир Иванович** – доктор философских наук, профессор философского факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

**НУРУЛЛИН Рафаиль Асгатович** – доктор философских наук, профессор кафедры общей философии Института социально-философских наук Казанского (Приволжского) федерального университета.

**СЕВАЛЬНИКОВ Андрей Юрьевич** – доктор философских наук, профессор Института философии РАН, профессор кафедры логики Московского государственного лингвистического университета.

**СОКОЛОВ Владислав Георгиевич** – кандидат философских наук, культуролог, старший научный сотрудник Объединенного Научного Центра проблем космического мышления Международного Центра Рерихов.

**ЭРЕКАЕВ Валентин Данилович** – кандидат философских наук, доцент философского факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

## Общие требования по оформлению статей для журнала «Метафизика»

Автор представляет Ответственному секретарю текст статьи, оформленной в соответствии с правилами Редакции. После согласования с Главным редактором статья направляется на внутреннее рецензирование и затем принимается решение о возможности ее опубликования в журнале «Метафизика». О принятом решении автор информируется.

### Формат статьи:

- Текст статьи – до 20–40 тыс. знаков в электронном формате.
- Язык публикации – русский/английский.
- Краткая аннотация статьи (два-три предложения, до 10-15 строк) на русском и английском языках.
- Ключевые слова – не более 12.
- Информация об авторе: Ф.И.О. полностью, ученая степень и звание, место работы, должность, почтовый служебный адрес, контактные телефоны и адрес электронной почты.

### Формат текста:

- шрифт: Times New Roman; кегль: 14; интервал: 1,5; выравнивание: по ширине;
- абзац: отступ (1,25), выбирается в меню – «Главная» – «Абзац – Первая строка – Отступ – ОК» (то есть выставляется автоматически).
- ✓ Шрифтовые выделения в тексте рукописи допускаются только в виде курсива.
- ✓ Заголовки внутри текста (названия частей, подразделов) даются выделением «Ж» (полужирный).
- ✓ Разрядка текста, абзацы и переносы, расставленные вручную, не допускаются.
- ✓ Рисунки и схемы допускаются в компьютерном формате.
- ✓ Века даются только римскими цифрами: XX век.
- ✓ Ссылки на литературу даются по факту со сквозной нумерацией (не по алфавиту) и оформляются в тексте арабскими цифрами, взятыми в квадратные скобки, после цифры ставится точка и указывается страница/страницы: [1. С. 5–6].
- ✓ Номер сноски в списке литературы дается арабскими цифрами без скобок.
- ✓ Примечания (если они необходимы) оформляются автоматическими подстрочными сносками со сквозной нумерацией.

### Например:

- На место классовой организации общества приходят «общности на основе объективно существующей опасности» [2. С. 57].
- О России начала XX века Н.А. Бердяев писал, что «постыдно лишь отрицательно определяться волей врага» [3. С. 142].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Адорно Т.В. Эстетическая теория. – М.: Республика, 2001.
2. Бек У. Общество риска. На пути к другому модерну. – М.: Прогресс-Традиция, 2000.
3. Бердяев Н.А. Судьба России. Кризис искусства. – М.: Канон +, 2004.
4. Савичева Е.М. Ливан и Турция: конструктивный диалог в сложной региональной обстановке // Вестник РУДН, серия «Международные отношения». – 2008. – № 4. – С. 52–62.
5. Хабермас Ю. Политические работы. – М.: Праксис, 2005.

С увеличением проводимости<sup>1</sup> кольца число изображений виртуальных магнитов увеличивается и они становятся «ярче»; если кольцо разрывается и тем самым прерывается ток, идущий по кольцу, то изображения всех виртуальных магнитов исчезают.

<sup>1</sup> Медное кольцо заменялось на серебряное.

Редакция в случае неопубликования статьи авторские материалы не возвращает.

*Будем рады сотрудничеству!*

### Контакты:

ЮРТАЕВ Владимир Иванович, тел.: 8-910-4334697; E-mail: vyou@yandex.ru

*Для заметок*

---

*Для заметок*

---

*Для заметок*

---