

2024, № 1 (51)

# МЕТАФИЗИКА

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

МЕТАФИЗИКА

## В этом номере:

- Состояние и перспективы реляционной парадигмы
- История, состояние и перспективы теоретико-полевой парадигмы
- Мировоззрение: в поисках решения

2024, № 1 (51)

# МЕТАФИЗИКА

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

2024, № 1 (51)

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

*Подписной индекс* – 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 имени Патриса Лумумбы» (117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6)

• **СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЕЛЯЦИОННОЙ ПАРАДИГМЫ**

• **ИСТОРИЯ, СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕОРЕТИКО-ПОЛЕВОЙ ПАРАДИГМЫ**

• **МИРОВОЗЗРЕНИЕ: В ПОИСКАХ РЕШЕНИЯ**

*Адрес редакционной коллегии:*  
Российский университет дружбы народов,  
ул. Миклухо-Маклая, 6,  
Москва, Россия, 117198  
<https://journals.rudn.ru/metaphysics>

Подписано в печать 23.03.2024 г.  
Дата выхода в свет 30.03.2024 г.

Формат 70×108/16.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 16,8.  
Тираж 500 экз. Заказ 23.  
Отпечатано  
в Издательско-полиграфическом  
комплексе РУДН  
115419, г. Москва,  
ул. Орджоникидзе, д. 3  
Цена свободная

# METAFIZIKA

SCIENTIFIC JOURNAL

(Metaphysics)

No. 1 (51), 2024

Founder:

Peoples' Friendship University of Russia  
named after Patrice Lumumba

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 RUDN University,  
Academician of the Russian Academy of Natural Sciences

Editorial Board:

*V.V. Aristov*, D.Sc. (Physics and Mathematics), Professor at the Federal Research Center  
“Computer Science and Control” of the Russian Academy of Sciences

*V.I. Belov*, D.Sc. (History), Professor at the RUDN University (Executive Secretary)

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

*A.P. Yefremov*, D.Sc. (Physics and Mathematics),  
Professor at the RUDN University,  
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

*A.P. Kozyrev*, Ph.D. (Philosophy), Associate Professor at the Lomonosov Moscow State University

*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.F. Panov*, D.Sc. (Physics and Mathematics),  
Professor at the Perm State National Research University

*V.A. Pancheluga*, Ph.D. (Physics and Mathematics), Senior researcher,  
Institute of Theoretical and Experimental Biophysics 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

*Yu.P. Rybakov*, Professor at the RUDN University

*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

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

ISSN 2224-7580

DOI: 10.22363/2224-7580-2024-1

# МЕТАФИЗИКА НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Учредитель:  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов  
имени Патриса Лумумбы»

2024, № 1 (51)

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 РАН

## Редакционная коллегия:

**В.В. Аристов** – доктор физико-математических наук,  
профессор Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» РАН

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

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

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

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

**А.П. Козырев** – кандидат философских наук,  
доцент Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

**Протоиерей Кирилл Копейкин** – кандидат физико-математических наук,  
кандидат богословия, директор Научно-богословского центра  
междисциплинарных исследований Санкт-Петербургского государственного университета,  
преподаватель Санкт-Петербургской православной духовной академии

**В.Ф. Панов** – доктор физико-математических наук,  
профессор Пермского государственного национального исследовательского университета

**В.А. Панчелюга** – кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник  
Института теоретической и экспериментальной биофизики РАН

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

**Ю.П. Рыбаков** – доктор физико-математических наук,  
профессор Российского университета дружбы народов

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

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

ISSN 2224-7580

DOI: 10.22363/2224-7580-2024-1

# CONTENTS

<b>EDITORIAL NOTE</b> ( <i>Vladimirov Yu.S.</i> ) .....	6
<b>THE STATE AND PROSPECTS OF THE RELATIONAL PARADIGM</b>	
<i>Vladimirov Yu.S.</i> Metarelativistic Approach to Foundations of Fundamental Physics ...	10
<i>Zhilkin A.G.</i> Relational particles as a measure of field dynamics.....	33
<i>Kharitonov A.S.</i> Informational three-essence resonance, structure, boundary and memory in an open complex system.....	52
<i>Solovyev N.A.</i> On the foundations of metaphysics.....	77
<b>HISTORY, STATE AND PROSPECTS OF THE THEORETICAL FIELD PARADIGM</b>	
<i>Vizgin V.I.P.</i> History of creation and metaphysical aspects of electroweak theory: development and modifications of the symmetry principle.....	92
<i>Panchelyuga Victor A., Panchelyuga Maria S.</i> History and modernity of one experiment of N. Tesla.....	123
<b>WORLDVIEW: IN SEARCH OF A SOLUTION</b>	
<i>Sidorov G.N., Shustova O.B.</i> On scientific standards in biological sciences and the author's evolutionary hypothesis of creation-saltation preformationism.....	133
<i>Paraev V.V.</i> On the issue of views on the universe and the problems of the Big Bang.....	144
<i>Fomov S.V.</i> Reasoning about rationality and science.....	164
<i>Koshelev A.V.</i> The concepts of ὑπαρξις and ὑπόστασις in the context of the new concept of matter by John Philoponus.....	179
<b>OUR AUTHORS</b> .....	189

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ОТ РЕДАКЦИИ (Владимиров Ю.С.)</b> .....	6
<b>СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЕЛЯЦИОННОЙ ПАРАДИГМЫ</b>	
<i>Владимиров Ю.С.</i> Метареляционный подход к основаниям фундаментальной физики.....	10
<i>Жилкин А.Г.</i> Реляционные частицы как мера динамики поля .....	33
<i>Харитонов А.С.</i> Информационный трёхсущностный резонанс, структура, граница и память в открытой сложной системе.....	52
<i>Соловьев Н.А.</i> Об основаниях метафизики.....	77
<b>ИСТОРИЯ, СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕОРЕТИКО-ПОЛЕВОЙ ПАРАДИГМЫ</b>	
<i>Визгин Вл.П.</i> История создания и метафизические аспекты электрослабой теории: развитие и модификация принципа симметрии.....	92
<i>Панчелюга В.А., Панчелюга М.С.</i> История и современность одного эксперимента Н. Тесла.....	123
<b>МИРОВОЗЗРЕНИЕ: В ПОИСКАХ РЕШЕНИЯ</b>	
<i>Сидоров Г.Н., Шустова О.Б.</i> О научных стандартах в биологических науках и авторской эволюционной гипотезе «креационно-сальтационный преформизм» .....	133
<i>Параев В.В.</i> К вопросу воззрений о мироздании и проблемах Большого взрыва.....	144
<i>Фомов С.В.</i> Рассуждения о рациональности и науке.....	164
<i>Кошелев А.В.</i> Понятия ἄραξις и ὑλόστασις в контексте новой концепции материи Иоанна Филопона.....	179
<b>НАШИ АВТОРЫ</b> .....	189

## ОТ РЕДАКЦИИ

DOI: 10.22363/2224-7580-2024-1-6-9

EDN: JLLZXJ

Настоящий выпуск журнала является следующим после юбилейного, пятидесятого номера нашего журнала «Метафизика». Как следует из названия нашего журнала, все его выпуски посвящены развитию идей и представлений метафизического характера, лежащих в основаниях фундаментальной физики, а тем самым и других разделов науки. Этому посвящены также регулярно (ежегодно) проводимые на базе РУДН конференции «Основания фундаментальной физики и математики». Большая часть статей данного журнала отражает содержание докладов, сделанных на недавно прошедшей уже 7-й такой конференции. При этом следует особо подчеркнуть, что в центре внимания данного номера журнала лежат именно проблемы формирования нового мировоззрения. Это определило тематику трех разделов данного выпуска журнала.

Первый раздел журнала «Состояние и перспективы реляционной парадигмы» содержит четыре статьи, фактически посвященные обсуждению сути и состояния так называемой метареляционной парадигмы, претендующей на формирование системы более глубоких понятий и закономерностей, из которых следуют три развивающиеся ныне дуалистические физические парадигмы: теоретико-полевая, геометрическая и реляционная. **Метареляционная парадигма** опирается на ключевые принципы метафизики и самым существенным образом использует три составляющие именно реляционной парадигмы.

Представления метареляционной парадигмы в полной мере соответствуют пониманию Р. Декартом глобальных представлений о мироздании. Он назвал их философскими и изложил в своей работе «Первоначала философии»: «Таким образом, вся философия подобна дереву, корни которого – метафизика, ствол – физика, а ветви, исходящие от этого ствола, все прочие науки».

Уточняя эту мысль, он писал: «После того как будет приобретен известный навык в отыскании истины во всех этих вопросах (о структуре мироздания – Ю.В.), должно серьезно отдаться подлинной философии, первой частью которой является метафизика, где содержатся начала познания; среди них – объяснение главных атрибутов Бога, нематериальности нашей души, а равно

и всех остальных ясных и простых понятий, какими мы обладаем. Вторая часть – физика; в ней, после того как найдены истинные начала материальных вещей, рассматривается главным образом, как образован весь универсум; затем, особо, какова природа Земли и всех остальных тел, находящихся около Земли, как, например, воздуха, воды, огня, магнита и иных минералов. Далее должно также в отдельности исследовать природу растений, животных, а особенно человека, чтобы быть в состоянии приобретать прочие полезные для него знания» [1].

Далее Декарт писал: «Подобно тому как плоды собирают не с корней и не со ствола дерева, а только с концов его ветвей, так и особая полезность философии зависит от тех ее частей, которые могут быть получены только под конец».

Близкой позиции придерживался и В.В. Миронов, более 20 лет бывший деканом философского факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. Он утверждал: «Термин <метафизика> отличается от понятия философии. Это как бы ее теоретическая часть или сердцевина – учение о первоосновах сущего. Не случайно ее иногда называют теоретической философией, противопоставляя ее практическим разделам» [2. С. 35]. Более того, Миронов считал необходимой неразрывную связь философии с физикой. Именно поэтому он пригласил автора данной статьи в состав Ученого совета философского факультета МГУ, а сам вошел в состав редколлегии нашего журнала, издаваемого физиками.

В соответствии с данной позицией первая статья первого раздела данного выпуска «Метареляционный подход к основаниям фундаментальной физики» посвящена изложению метафизических оснований фундаментальной физики, обсуждению математического аппарата, отображающего единство трех метафизических принципов, и показу основных результатов, полученных на основе идей и математического аппарата метареляционной парадигмы.

Во второй статье (также физика) – «Реляционные частицы как мера динамики поля» А.Г. Жилкина фактически с позиций принципов метафизики рассматривается соотношение трех дуалистических парадигм в физике с тремя философско-религиозными мировоззрениями. Демонстрируется соответствие трех ключевых категорий в физике трем началам в философско-религиозных учениях и показывается соответствие реляционной парадигмы материалистическому мировоззрению, геометрической парадигмы – идеалистическому мировоззрению, а ныне доминирующей теоретико-полевой парадигмы – в некоторой степени религиозному мировоззрению. Изложенные в этой статье представления подробно изложены в книге А.Г. Жилкина «Феноменология сверхличности» [3].

В третьей статье – «Информационный трёхсущностный резонанс, структура, граница и память в открытой сложной системе» А.С. Харитоновна на основе закономерностей статистической физики фактически обсуждаются проблемы расширения возможностей метареляционной парадигмы на сложные материальные системы.

Четвертая статья данного раздела – «Об основаниях метафизики» Н.А. Соловьева, казалось бы, должна была предшествовать трем предыдущим статьям, однако поставлена в конец, поскольку она написана на основе понятий, фактически взятых из «кроны дерева мироздания Декарта», что типично для рассуждений современных философов. Затронутые в статье вопросы квантовой механики и космологии в настоящее время имеют дискуссионный характер, в частности, это касается представлений о Большом взрыве. Тем не менее редакция журнала считает важным публикацию и статей дискуссионного характера.

Второй раздел журнала «История, состояние и перспективы теоретико-полевой парадигмы» содержит две статьи. В первой статье, написанной ведущим в нашей стране историком физики Вл.П. Визгиным, подробно изложена история создания современной теории электрослабых взаимодействий в рамках доминирующей ныне теоретико-полевой парадигмы. Особое внимание уделено развитию представлений в рамках этой парадигмы о принципе симметрии, являющемся проявлением метафизического принципа симметрии.

Вторая статья, написанная В.А. Панчелюгой и М.С. Панчелюгой, посвящена обсуждению экспериментов Николы Тесла, произведенных более века тому назад и представляющих большой интерес и в наше время. Показано, что ряд авторов уже предпринял попытки повторить эти эксперименты, однако при этом возникает множество вопросов, на которые пытаются ответить в рамках теоретико-полевой парадигмы, однако, возможно, для этого придется привлечь соображения из других парадигм.

Наконец, третий раздел нашего журнала «Мировоззрение: в поисках решения» содержит четыре статьи, в которых с разных позиций обсуждается проблема выбора наиболее реалистичного мировоззрения. Актуальность этой проблемы связана с тем, что в настоящее время в фундаментальной теоретической физике исследования ведутся в рамках нескольких физических парадигм, основанных на разных принципах, что фактически определяет использование различных философско-религиозных мировоззрений.

В статье Г.Н. Сидорова и О.Б. Шустовой отмечается: «Несмотря на упорное старание позитивистов, наука никогда не была интеллектуально изолирована от взаимодействия с другими областями познания, в особенности с философией и теологией. Вера всегда являлась неотъемлемым условием научного поиска. Так, Бас ван Фраассен считал, что <цель науки – давать нам теории, которые эмпирически адекватны, а принятие теории влечет за собой **веру** только в то, что она эмпирически адекватна>». В некотором смысле приверженность той или иной физической парадигме соответствует выбору веры – своеобразной религии в физике.

В статье В.В. Параева «К вопросу воззрений о мироздании и проблема Большого взрыва» приводится высказывание В.И. Вернадского: «Научное мировоззрение не есть представление о Вселенной. Оно состоит из отдельных известных нам истин, из воззрений». Сам автор пишет: «Знания вселенского плана пока выходят за пределы точных наук, оставаясь по-прежнему в ранге суждений философско-мировоззренческого осмысления. Любые варианты ее

решения (независимо от аргументации и правдоподобия) не проверяемы и остаются на уровне гипотез или концепций. Предпочтение какой-либо из версий – это прерогатива исследователя и дело вкуса читателей в соответствии с их знаниями, взглядами, убеждениями и заблуждениями». Особенно все это относится к многочисленным статьям о теории Большого Взрыва и о «первых моментах» существования Вселенной.

В связи с этим уместно привести высказывание академика В.А. Фока: «Вообще любая физическая теория – пусть это будет даже теория тяготения Эйнштейна – имеет предел применимости, и неограниченно экстраполировать ее нельзя» [4].

Близиких позиций придерживался и профессор Д.Д. Иваненко, заявляя: «Максимально объединенная, естественная картина мира должна дать ответы на эти трудные вопросы, перед которыми беспомощна эйнштейновская гравитодинамика, по-видимому, способная претендовать на описание гравитации и обычной материи в основном в неклассическом пределе, притом лишь в масштабах примерно галактики» [5].

### Литература

1. *Декарт Р.* Первоначала философии // Сочинения: в 2 т. Т. 1. М.: Мысль, 1989. 654 с.
2. *Миронов В. В.* Становление и смысл философии как метафизики. // Альманах «Метафизика. Век XXI». Вып. 2. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. С. 18–40.
3. *Жилкин А. Г.* Феноменология сверхличности. М.: Янус-К, 2019. 368 с.
4. *Фок В. А.* Квантовая физика и современные проблемы // Ленин и современное естествознание: сб. М.: Мысль, 1969. С. 200.
5. *Иваненко Д. Д.* Гравитация и возможность единой трактовки материи // Философские проблемы теории тяготения Эйнштейна и релятивистской космологии: сб. Киев: Изд-во «Наукова Думка», 1964. С. 28.

*Ю.С. Владимиров*

# СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЕЛЯЦИОННОЙ ПАРАДИГМЫ

DOI: 10.22363/2224-7580-2024-1-10-32

EDN: JJSXGC

## МЕТАРЕЛЯЦИОННЫЙ ПОДХОД К ОСНОВАНИЯМ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ

Ю.С. Владимиров

*Физический факультет*

*Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова  
Российская Федерация, 119991, Москва, Ленинские Горы, д. 1, стр. 2;*

*Институт гравитации и космологии*

*Российского университета дружбы народов*

*Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6*

**Аннотация.** Статья посвящена изложению основных положений метареляционной парадигмы, основанной на принципах метафизики и нацеленной на объединение принципов трех дуалистических физических парадигм с позиций реляционного подхода. Показаны принципиально важные проблемы, решаемые в рамках метареляционного подхода. К таким относятся обоснования спинорного описания частиц в квантовой электродинамике, алгебраическая формулировка теории атомов, вскрытие истоков происхождения понятий классического пространства-времени, новый подход к обоснованию видов и свойств элементарных частиц, участвующих в сильных взаимодействиях, реляционный подход к описанию структуры атомных ядер, описание перехода от прообраза к ныне используемым понятиям классического пространства-времени, дуалистическая реляционная трактовка классической физики и альтернативный к ОТО подход к природе гравитационных взаимодействий.

**Ключевые слова:** метафизические принципы, метареляционная парадигма, спиноры, электромагнитные и сильные взаимодействия, теория атомов, реляционные формулировки геометрий, электрогравитация

### Введение

В ряде наших предыдущих публикаций [1–3] отмечалось, что в настоящее время в фундаментальной теоретической физике исследования ведутся в рамках трех физических парадигм: теоретико-полевой (доминирующей),

геометрической и реляционной, опирающейся на идеи Г. Лейбница, Э. Маха и ряда других мыслителей прошлого. Реляционная парадигма в XX веке оказалась в тени из-за успехов развития физики в рамках теоретико-полевой и геометрической парадигм. Однако неудачи многочисленных попыток объединения принципов теоретико-полевой и геометрической парадигм (попыток построения квантовой теории гравитации) привели к возрождению идей реляционной парадигмы, которая строится на трех составляющих: реляционной трактовке природы классического пространства-времени (как абстракции из системы более первичных понятий и закономерностей, присущих физике микромира), описании физических взаимодействий на базе концепции дальнего действия (альтернативной ныне принятой концепции ближнего действия) и принципе Маха (зависимости локальных свойств систем от свойств всего окружающего мира).

Непоколебима убежденность в том, что физическое мироздание должно строиться на единой системе принципов и закономерностей – на базе монистической парадигмы. В связи с этим остро встал вопрос о том, от какой из трех дуалистических парадигм окажется возможным переход к монистической парадигме. Произведенный анализ достижений в рамках трех названных парадигм свидетельствует, что для решения данной проблемы наиболее подходящей является именно реляционная парадигма. На это указывается в работах ряда авторов.

Для перехода к искомой монистической парадигме, которую предлагается именовать **метареляционной парадигмой**, необходимо было найти, во-первых, основные принципы этой парадигмы и, во-вторых, математический аппарат, отображающий эти принципы. Напомним, что именно так происходило зарождение и развитие всех трех названных физических (дуалистических) парадигм.

Произведенный в наших работах анализ содержания и достижений физических теорий в рамках трех названных парадигм убедительно свидетельствует, что искомая монистическая теория должна строиться на базе трех метафизических принципов [4]:

1) метафизического принципа дуализма, когда в основу кладутся две противоположности (имеется большое число проявлений этого принципа в существующих теориях);

2) метафизического принципа тринитарности, издавна вскрытого в философско-религиозных учениях как Запада, так и Востока (ныне в физике этот принцип проявляется в трех видах взаимодействий в микромире: электромагнитных, слабых, сильных, в трех поколениях элементарных частиц, в трех-кварковой структуре адронов и т.д., а в математике проявляется в трехчленном характере операций сложения и умножения и т. д.);

3) метафизического принципа фундаментальной симметрии, играющего чрезвычайно важную роль в современной фундаментальной физике.

Оказалось, что в последней трети XX века уже были заложены основы математического аппарата, отображающего эти метафизические принципы. Это было сделано в рамках теории физических структур, развитой в работах

Ю.И. Кулакова и Г.Г. Михайличенко [5; 6] и одобренной академиками И.Е. Таммом (физиком-теоретиком) и О.А. Ладыженской (математиком). В группе Кулакова были развиты две разновидности теории, отображающие принципы реляционной парадигмы: теория унарных систем отношений (на одном множестве элементов), законы которой представляют реляционную трактовку общепринятых геометрий с симметриями, и теория бинарных систем отношений (на двух множествах элементов). При этом оказалось, что теория бинарных систем отношений значительно проще унарной теории. Более того, было показано, что от бинарных систем отношений имеется естественный переход к теориям унарных систем отношений, что является важным фактором, позволяющим реализовать первую составляющую всего реляционного подхода – вывода понятий классического пространства-времени из более первичных положений бинарных систем отношений, присущих физике микромира.

В современной квантовой теории элементы бинарных систем отношений усматриваются, например, в  $S$ -матричной ее формулировке, когда рассматриваются два вида состояний микросистем, а элементами  $S$ -матрицы задаются отношения между ними. Уже в этой формулировке квантовой теории содержатся принципы как дуализма, так и тринитарности (два вида состояний и третье – отношения между ними).

В наших работах [7; 8] теория бинарных систем вещественных отношений Кулакова–Михайличенко была обобщена на случай комплексных отношений, что позволило приступить к конкретному построению физической теории в рамках метареляционной парадигмы. В основу этой теории кладутся понятия бинарных систем комплексных отношений (БСКО) трех минимальных рангов (2,2), (3,3) и (4,4), где ранг определяет количества элементов в законах системы отношений, для которых имеют место симметрии. При этом показано, что БСКО ранга (2,2) является подсистемой БСКО более высоких рангов  $(r,r)$ .

В данной статье кратко изложены ключевые результаты, полученные на базе математического аппарата БСКО трех минимальных рангов.

### **1. Обоснование спинорного описания частиц в рамках БСКО ранга (3,3)**

Многие задаются вопросом, почему элементарные частицы описываются 2-компонентными спинорами, а не скалярами или векторами, как это принято в классической физике. Как писал в одной из своих работ Дж. Уилер [9], в США даже созывалась специальная конференция для обсуждения этой проблемы. Необходимость спинорного описания микрочастиц воспрепятствовала развитию геометродинамики Уилера, а Р. Пенроуз пошел по принципиально иному пути, – он попытался вывести понятия классического пространства-времени на основе теории твисторов, в которой постулировалась пара 2-компонентных спиноров. На вопрос автора Пенроузу: «А удалось Вам это сделать?» – он с сожалением ответил: «No».

В наших работах показано, что элементы БСКО ранга (3,3) описываются комплексными 2-компонентными спинорами. Это свидетельствует о том, что в основаниях физики микромира (точнее, квантовой электродинамики) лежат принципы этой БСКО, а понятия и свойства общепринятой физики и геометрии необходимо выводить из спинорных свойств элементарных частиц. Это представляет альтернативу общепринятой квантовой электродинамике, строящейся на базе априорно заданного классического пространства-времени, где спиноры вводятся в качестве корня квадратного из векторов в готовом пространстве-времени.

В данном подходе, основанном на базе БСКО ранга (3,3), возникает ряд вопросов принципиального характера. С точки зрения общепринятых представлений, первым вопросом является: почему физика микромира описывается комплексными числами? Обсуждению этого вопроса была посвящена специальная лекция Р. Пенроуза во время посещения нашей страны в 2013 году. Наш ответ на этот вопрос состоит в том, что комплексные числа реализуют два ключевых метафизических принципа: дуализма и тринитарности. Два вида дуализма проявляются в двух противоположностях (знаках) в вещественной и мнимой частях, а тринитарность проявляется в самой противоположности вещественной и мнимой частей.

Другой вопрос состоит в причине самой 2-компонентности спиноров. Ответ дается самим видом закона БСКО ранга (3,3), записываемого в виде равного нулю  $3 \times 3$ -детерминанта из парных отношений между двумя тройками элементов в двух множествах. Это означает, что парное отношение между любой парой элементов определяется двумя парами комплексных отношений к двум элементам базиса, а также отношениями между элементами самого базиса. Сам базис следует трактовать как простейшее связанное состояние из двух частиц противоположных зарядов, то есть простейшим базисом является водородоподобный атом.

При этом описание элементарных частиц двумя 2-компонентными спинорами обусловлено тем, что один 2-компонентный спинор описывает отношение частицы к начальному состоянию атома, а второй 2-компонентный спинор фактически соответствует отношению к последующему состоянию базиса (атома), обусловленному его возможным взаимодействием с рассматриваемой частицей (например, при столкновении).

В рамках метареляционной парадигмы для описания спинорных частиц предпочтительно использовать не биспинорное их описание в виде 4-компонентных столбцов и строк, как это делается в общепринятой электродинамике, а в виде комплексных  $2 \times 2$ -матриц. Это позволяет описывать свойства частиц через корни характеристических уравнений этих матриц. Применение этой методики позволяет различить описания протонов (частиц с положительным зарядом) от электронов (частиц с отрицательным зарядом). Показано, что протоны описываются решениями простейших характеристических уравнений, корни которых вещественны, а электрон описывается мнимыми корнями.

Из двух комплексных 2-компонентных спиноров общеизвестным способом строятся 4-мерные векторы, интерпретируемые как векторы 4-импульса рассматриваемых частиц. Переход от БСКО ранга (3,3) к вещественным векторам следует трактовать как переход от бинарной системы отношений к унарной системе отношений (УСВО) ранга (5), то есть как реализацию уже вскрытой в группе Кулакова – Михайличенко первичности именно бинарных систем отношений (бинарных геометрий) по сравнению с унарными системами отношений (общепринятыми геометриями на одном множестве элементов). Закон УСВО ранга (5) записывается в виде равенства нулю  $5 \times 5$ -определителя Грама, элементами которого являются скалярные произведения пар векторов 4-скорости (импульса). Этот закон соответствует общепринятой геометрии Лобачевского.

Особо следует подчеркнуть, что при этом автоматически определяется сигнатура импульсного пространства, притом еще нет 4-мерного координатного пространства-времени. Возможно, именно тот факт, что из 2-компонентных спиноров строятся компоненты импульса, а не координатных векторов, послужил причиной неудач твисторной программы Пенроуза.

## 2. Алгебраический подход к теории атома

В метареляционной парадигме ключевую роль играет структура атомов, причем в двух аспектах: как базисов описания элементарных частиц в электромагнитных взаимодействиях, так и основы для дальнейшего перехода к прообразу координатного пространства-времени. Поскольку, как уже отмечалось, в метареляционном подходе частицы, в том числе и образования из них в виде атомов, определяются парой 2-компонентных спиноров, то их состояние предлагается описывать характеристическим уравнением комплексной  $2 \times 2$ -матрицы, построенной из компонент двух 2-компонентных спиноров. В итоге получается квадратное уравнение с двумя коэффициентами. На основе решений характеристического уравнения трактуются виды и свойства рассматриваемых частиц.

То же самое относится к описанию базисов – водородоподобных атомов. Не вдаваясь в детали, отметим, что для атома решение характеристического уравнения определяется видом  $\lambda = z_1 + i z_2$ , где полагается, что корень решения лежит на окружности радиуса, равного энергии свободного электрона:

$$(z_1)^2 + (z_2)^2 = m_e^2 c^4. \quad (1)$$

При этом мнимая часть решения трактуется как энергия электрона  $E = z_2$  в атоме. Аналогом постулата Бора является условие квантования

$$z_2/z_1 = E/z_1 = n/\gamma, \quad (2)$$

где  $n$  – главное квантовое число, а  $\gamma$  – постоянная тонкой структуры. Из двух записанных уравнений находим значение энергии атома

$$E = m_e c^2 / (1 + \gamma^2/n^2)^{1/2}, \quad (3)$$

которое при разложении по малой прибавке в знаменателе приводит к общепринятому (релятивистскому) выражению для энергии водородоподобного атома. Как известно, в общепринятой квантовой механике зависимость энергии от главного квантового числа получается из решения дифференциального уравнения Клейна–Фока (Клейна–Гордона) на фоне классического пространства-времени. В данном же случае энергия водородоподобного атома получается алгебраическим образом без использования классических пространственно-временных представлений.

В связи с этим напомним, что постулат Н. Бора, на основе которого впервые была найдена энергия водородоподобных атомов, также имел алгебраический характер:

$$m_e v r = n h, \quad (4)$$

где полагалось, что  $v$  – скорость электрона по круговой орбите, а  $r$  – радиус орбиты,  $h$  – постоянная Планка. Отсюда и из классического соотношения кинетической и потенциальной энергий электрона в атоме находилось нерелятивистское значение энергии.

Исходя из изложенного, естественно напомнить высказывание самого Нильса Бора: «Скорее всего, речь идет (в квантовой механике. – Ю.В.) о том, в какой степени пространственно-временные понятия, при помощи которых до сих пор пытаются объяснить явления природы, применимы в атомарных процессах. <...> При таком положении вещей нужно быть готовым к тому, что желаемое обобщение классической электродинамики потребует решительной ломки понятий, на которых до сих пор было основано описание природы» [10].

### **3. Принцип Маха и теория атома (истоки происхождения понятий пространства-времени)**

Для получения прообраза классического (координатного) пространства-времени необходимо учесть обратный фактор – не описание микрочастиц через возможные изменения состояний атомов (переходы в более высокие состояния) от взаимодействия с микрочастицей, а следствия переходов атомов из более высоких состояний в более низкие, – процессов, которые в общепринятой теории называются электромагнитным излучением. Согласно общепринятым представлениям, испущенное электромагнитное излучение распространяется по пространству до его возможных поглотителей. А в данном метареляционном подходе априорно заданное классическое пространство-время отсутствует, – электромагнитному излучению не по чему распространяться. В данной парадигме даже нет возможности определить категорию поля.

Отметим, что эта проблема неоднократно обсуждалась в научном сообществе. Известно, что еще Максвелл писал об этом: «Но во всех этих теориях (электромагнетизма. – Ю.В.) естественно встает вопрос: если нечто передается от одной частицы к другой на расстоянии, то каково его состояние после

того, как оно покинуло одну частицу, но еще не достигло другой?» [11]. Этот же вопрос затем ставился А. Пуанкаре, а потом он обсуждался на известном диспуте в 1929 году в Ленинградском политехническом институте, где происходила дискуссия о том, какая концепция взаимодействий реализуется в природе: близкодействия или далекодействия [12]. На этом диспуте Я.И. Френкель заявлял: «Я думаю, однако, что мы должны считать фундаментальной реальностью не поле, но материю, то есть движение и взаимодействие материальных частиц, а электромагнитное поле рассматривать как вспомогательную конструкцию, служащую для более удобного описания этого взаимодействия. Наконец, я полагаю, что оно представляет собой далекодействие, которое мы никоим образом не должны сводить к какому-то действию и близкодействию, осуществляемому через какую-либо промежуточную материальную среду». Сторонники теоретико-полевой парадигмы настаивали на наличии априорно заданного пространства-времени, а сторонники реляционного подхода считали, что испущенное излучение находится «во всем пространстве», однако пока не могли доопределить, как это осуществлялось.

В рамках метареляционной парадигмы ответом на этот вопрос является фактическое признание принципа Маха. Это означает, что испущенное, но еще не поглощенное излучение может находиться (участвовать) в окружающем мире лишь в виде формирования отношений между возможными его поглотителями.

Это более широкая трактовка принципа Маха, нежели как это понимал А. Эйнштейн, возведший ряд идей Маха в ранг принципа при создании общей теории относительности [13]. Эйнштейн считал, что принцип Маха ответствен за обоснование значений масс объектов и понятие инерции. В данном же случае предлагается трактовать принцип Маха ответственным также и за истоки координатного пространства-времени.

Очевидно, при такой трактовке принципа Маха испущенное, но еще не поглощенное излучение окружающего мира должно участвовать и в формировании состояний атомов, способных поглотить это излучение. А поскольку таких вкладов очень много, необходимо рассматривать статистический итог множества этих вкладов.

Уже на алгебраическом уровне обосновывается количество комплексных компонент спиноров, а через них – и характеристик состояний атомов. На этой основе показывается, что вклады излучений должны обладать  $O(4)$ -симметрией. (Отметим, что это свойство атомов на общепринятой в то время основе было установлено В.А. Фоком еще в 30-х годах XX века.) На этом основании можно записать дифференциальное уравнение на базе пока абстрактных (координатных) параметров. Учет данных, полученных в алгебраическом подходе, приводит его к виду общепринятого уравнения Клейна – Фока (Клейна – Гордона), однако с той разницей, что в нем более полно учитывается вклад орбитального квантового числа.

В связи с изложенным уместно привести высказывание Д.И. Блохинцева: «Переходя в последующем к проблемам микромира, мы увидим, шаг за шагом, постепенно нарастающую степень абстракции в применении пространственно-временных координат  $x, y, z, t$  в мире элементарных частиц. Мы должны подготовить себя к тому, что это возрастание абстрактности граничит с отрицанием самого физического смысла этих переменных, которые привыкли считать пространственно-временными координатами» [14. С. 54]. При этом следует отметить, что Блохинцев имел в виду переход от классических представлений к представлениям микромира, тогда как в данном случае теория развивается в обратном направлении – от физики микромира к физике макромира.

#### 4. Обоснование видов и свойств элементарных частиц, участвующих в сильных взаимодействиях

Отметим, что на основе математического аппарата БСКО ранга (3,3) описываются элементарные частицы, участвующие в электромагнитных взаимодействиях. Для описания элементарных частиц, участвующих в сильных взаимодействиях (адронов), необходимо использовать БСКО более высокого ранга (4,4). Из аналогичных соображений, как и в рамках БСКО ранга (3,3), показано, что в теории БСКО ранга (4,4) элементы описываются 3-компонентными финслеровыми спинорами, а сами частицы характеризуются тройками 3-компонентных спиноров, соответствующими 3-кварковой структуре в хромодинاميке (см. [13]). В этой теории 3-компонентность спинора соответствует более сложной структуре базиса, в качестве которого выступают атомные ядра химических элементов. При этом троичность структуры адронов не нуждается в наличии якобы держащих их глюонов, так как тройственность соответствует троичности состояний нового базиса.

В данной теории пропадает смысл поиска аналогии биспинорного описания частиц в квантовой электродинамике. Теперь, как и в предыдущем случае, естественно описывать элементарные частицы комплексными  $3 \times 3$ -матрицами из элементов, характеризующих адроны. Очевидно, что не всякие три 3-компонентных спинора могут образовывать элементарную частицу. На компоненты этих спиноров накладывается ряд естественных условий.

Для обоснования видов адронов и их свойств предлагается использовать алгебраическую классификацию комплексных  $3 \times 3$ -матриц, ранее разработанную А.З. Петровым для алгебраической классификации пространств Эйнштейна в рамках геометрической парадигмы [16]. Согласно этой классификации, имеются 3 типа комплексных  $3 \times 3$ -матриц, образующих 6 подтипов. Первый тип состоит из трех подтипов:  $I, D, O$ . В наших работах показано, что барионы описываются подтипом  $I$  (решениями с тремя различными корнями характеристического уравнения), а мезоны описываются подтипами  $D$  и  $O$  первого типа, то есть соответствуют случаям, когда пара или все три корня характеристического уравнения совпадают.

Различные значения корней простейших характеристических уравнений позволяют обосновать основные виды существующих (экспериментально обнаруженных) барионов и мезонов, приводимых в известных таблицах адронов.

В наших работах показано, что имеется ряд естественных соображений, позволяющих ввести весовые вклады корней характеристического уравнения, что позволяет ввести алгебраические выражения для масс адронов, характеризующихся различными значениями корней характеристического уравнения. Показано, что введенные на основе теоретических формул значения масс адронов находятся в приемлемом соответствии со значениями масс, установленных экспериментально [15].

От математического аппарата БСКО ранга (4,4), как и в случае ранга (3,3), осуществляется переход к унарным системам вещественных отношений (УСВО), однако теперь элементами унарной системы являются вещественные 9-мерные векторы. При этом следует отметить, что в теории БСКО ранга (4,4) 3-компонентные спиноры были названы финслеровыми по той причине, что из них строятся не квадратичные, а кубические инварианты. По этой же причине из 9-мерных векторов строятся не квадратичные, а кубические инварианты вместо квадратичных соотношений в теории БСКО ранга (3,3). Напомним, что финслеровы геометрии с более общим мероопределением, чем общепринятое квадратичное, были открыты Финслером в начале XX века.

В наших работах показано, что теория элементарных частиц, участвующих в электромагнитных взаимодействиях, и описываемая математическим аппаратом БСКО ранга (3,3), должна рассматриваться как своеобразный частный случай БСКО ранга (4,4).

## **5. Выход на обоснование атомных ядер и структур таблицы Менделеева**

Аналогично тому, как производился переход от теории элементарных частиц, участвующих в электромагнитных взаимодействиях, к теории атомов (базисов) в рамках БСКО ранга (3,3), осуществляется переход к построению теории ядер в рамках БСКО ранга (4,4). Первые результаты описания данного перехода подробно описаны в нашей книге «Реляционная картина мира. Книга 3-я: От состояний элементарных частиц к структурам таблицы Менделеева» [15]. При этом следует отметить, что данная книга написана исключительно в рамках алгебраического подхода. Развитие данного подхода позволяет выйти на обоснование положений, определяющих структуру периодической таблицы элементов Менделеева.

На важность вскрытия оснований периодической таблицы элементов обратил внимание сам Д.И. Менделеев. Он писал: «Широкая приложимость периодического закона, при отсутствии понимания его причины, – есть один из указателей того, что он очень нов и глубоко проникает в природу химических явлений [17. С. 273]. <...> Периодическая изменяемость простых и сложных тел подчиняется некоторому высшему закону, природу которого, а тем более

причину, ныне еще нет средства охватить. По всей вероятности, она кроется в основных началах внутренней механики атомов и частиц» [17. С. 383]. За прошедшее время было множество попыток обоснования таблицы Менделеева.

Отсылая к содержанию указанной книги, отметим, что алгебраический подход позволяет обосновать ряд главных свойств таблицы Менделеева, в частности количества представленных в ней периодов, количеств в них рядов и чисел элементов в рядах. С точки зрения принципов метареляционной парадигмы ядра атомов имеют тринитарную структуру, как это следует из свойств базиса БСКО ранга (4,4). Эта структура определяется тремя факторами: множеством протонов в ядре, множеством «слипшихся» с протонами нейтронов и множеством дополнительных нейтронов. Анализ содержания таблицы показал, что она имеет три вида ядерных структур: зарядовую структуру, соответствующую общепринятому виду таблицы Менделеева, структуру дополнительных нейтронов и структуру по энергиям связи.

Однако следует иметь в виду, что таблица Менделеева строилась и уточнялась на основе химических свойств элементов, которые определяются атомным весом и валентностями элементов, то есть фактически электромагнитными свойствами. Это означает наличие кроме ядерных структур еще электромагнитных структур таблицы Менделеева и ставит важную проблему согласования ядерных и электромагнитных структур таблицы Менделеева. В наших работах уже предприняты шаги по согласованию ядерных и электромагнитных структур таблицы Менделеева.

## 6. Формирование геометрии твердых тел

После формирования на основе принципов метареляционной парадигмы структуры атомов и демонстрации истоков прообраза координатного пространства-времени необходимо перейти к формированию (обоснованию) понятий и свойств классического пространства-времени, ныне используемого в физике как априорно заданная сущность. Это осуществляется следующей цепочкой звеньев.

Первым звеном было обоснование структуры водородоподобных атомов (базисов), возникающих из объединения состояний двух элементарных частиц противоположных видов (протона и электрона). Вторым звеном является обоснование более сложных атомов из объединений ряда протонов (нуклонов) и электронов. Третьим звеном следует назвать объединения атомов сначала в парные молекулы, а затем в более сложные молекулы. В качестве четвертого звена цепочки следует считать объединения молекул в твердые тела.

Отметим, что конкретные описания переходов ко второму и последующим звеньям представляют далеко не тривиальные задачи. Так, в рамках стандартной квантовой механики на построение теории многоэлектронных атомов было затрачено немало усилий. В частности, следует указать на работы В.А. Фока [18].

Далее следует учесть, что уже первое звено указанной цепочки характеризуется тройками вещественных чисел  $n$ ,  $l$  и  $m$ . Имеется достаточно оснований полагать, что, поскольку каждый из атомов характеризуется тройками квантовых чисел, то и отношения между атомами будут характеризоваться понятиями, им соответствующими. Уже при образовании третьего звена возникают понятия, используемые в химии для описания молекулярных структур. Таковыми являются понятия валентности, чисел атомов и др., практически не основывающиеся на понятиях пространства и времени.

Эти соображения позволяют приступить к обоснованию 3-мерной геометрии Евклида, опираясь на соображения, использовавшиеся Ю.И. Кулаковым и Г.Г. Михайличенко при разработке теории унарных структур (унарных систем вещественных отношений на одном множестве элементов).

Во-первых, говоря о структуре твердого тела, можно в нем выделить отдельные элементы, образованные из атомов (или некоторого количества из них), то есть таким образом можно говорить о наличии одного множества элементов единой природы.

Во-вторых, используя цепочки других элементов между любыми парами выделенных элементов, можно говорить о вещественных отношениях между элементами данного множества.

В-третьих, есть достаточно оснований говорить о необходимости существования алгебраического закона, связывающего отношения между элементами.

В-четвертых, естественно утверждать, что имеет место симметрия относительно выбора элементов, входящих в этот закон. Все эти факторы позволяют говорить о том, что элементы этого множества составляют унарную систему отношений некоторого ранга.

Значение ранга связано с числом параметров, характеризующих структуру атомов. Естественно полагать, что таковых три, как и квантовых чисел, характеризующих структуру атомов. Именно в соответствии с тремя вещественными числами формируются структуры сначала молекул, а затем и твердых тел. А в теории унарных систем отношений Кулакова – Михайличенко было установлено соотношение между рангом унарной системы отношений  $r$  и размерностью геометрии  $n$ :  $r = n + 2$ . В данном случае это ранг  $r = 5$ .

Для этого ранга 5 были найдены все возможные виды законов. В общем случае таковых имеется 10 видов. Отбрасывая экзотические виды систем отношений и случай несимметричных парных отношений, приходим к двум видам УСВО: 1) невырожденной, закон которой описывается равным нулю определителем типа Грама и 2) вырожденной, закон которой описывается равным нулю определителем Кэли – Менгера (окаймленным единицами) для 5 элементов.

Для выделения одного из них учтем тот факт, что парные отношения элементов к самим себе в невырожденной УСВО отличны от нуля (равны единице), что не соответствует данному случаю. В рассматриваемом случае естественно положить отношение элемента к самому себе равным нулю. Этот случай соответствует вырожденным УСВО ранга (5;a).

В этом случае еще имеется произвол в выборе возможной сигнатуры. Исходя из свойств в импульсном пространстве, устанавливается, что парные отношения записываются в виде суммы из квадратов трех разностей координат.

Таким образом, в рамках метареляционной парадигмы оказываются реализованными ожидания Б. Римана об истоках обусловленности метрических отношений: «...в случае дискретного многообразия принцип метрических отношений содержится уже в самом понятии этого многообразия» [19].

В связи с этим уместно также напомнить слова А. Пуанкаре: «И вот, евклидова геометрия есть и всегда будет наиболее удобной по следующим причинам:

- 1) Она проще всех других <...>
- 2) Она в достаточной степени согласуется со свойствами реальных твердых тел, к которым приближаются части нашего организма и наш глаз и на свойстве которых мы строим наши измерительные приборы» [20. С. 41].

## 7. Проблема декомпактификации

При рассмотрении роли принципа Маха в задании метрических свойств прообраза координатного пространства-времени фактически решалась проблема декомпактификации, состоящая в установлении метрических свойств как между излучателями и возможными поглотителями, так и между самими поглотителями. Было показано, что эта проблема должна решаться статистическими методами учета наложения огромного числа вкладов от различных излучателей. В трактовке теории атомов при учете принципа Маха проблема декомпактификации уже фактически решалась при определении состояний атома. Изложенное выше позволяет считать, что проблема декомпактификации решается и для отношений между атомами и молекулами, составляющими твердые тела.

Исходя из этого, естественно полагать, что глобальная проблема декомпактификации отношений между макротелами должна решаться с учетом уже осуществившихся декомпактификаций внутри твердых тел.

Все это заставляет вспомнить продолжение ранее приведенного высказывания А. Пуанкаре: «Следовательно, если бы не было твердых тел в природе, не было бы и геометрии» [20. С. 41]. В связи с изложенным слова Пуанкаре следует переиначить: «Если бы не было структуры атомов, то не было бы ни твердых тел, ни геометрии».

Пока были рассмотрены следствия структуры твердых тел, состоящих из атомов в статических состояниях. Однако следует помнить, что построение физической теории в значительной степени основано на явлениях перехода систем из одних состояний в другие. Эти переходы представляют собой истоки классического понятия времени.

Чтобы это осуществить, следует учесть, что БСКО ранга (3,3) имеет подсистему в виде БСКО ранга (2,2). В качестве двух множеств элементов этой системы отношений выступают множества исходных (начальных) состояний

рассмотренной выше структуры твердого тела и множество последующих состояний, в которое может перейти данная система.

Уже в группе Кулакова – Михайличенко было показано, что БСКО ранга (2,2) представляется в двух формах: в мультипликативной форме, когда закон записывается в виде равенства нулю неокаймленного определителя, и в аддитивной форме, когда закон записывается в виде равного нулю okayмленного единицами определителя.

Для перехода к унарной геометрии следует должным образом перейти от элементов двух множеств к элементам одного множества. Этот переход рассматривался в теории физических структур Кулакова – Михайличенко.

В итоге получаются две геометрии: 3-мерного пространства и 1-мерного времени. От них осуществляется переход к 4-мерному пространству-времени, реляционный закон которого представляет собой равенство нулю  $7 \times 7$ -определителя Кэли – Менгера, составленного из okayмленного единицами  $6 \times 6$ -определителя из всех возможных парных отношений между 6 точками-событиями.

Несмотря на то, что в теории относительности (как специальной, так и общей) понятия пространства и времени объединены в рамках единой 4-мерной геометрии, при описании следствий общей теории относительности необходимо использовать монадный метод, состоящий в выделении 1-мерных мировых линий наблюдателей, только относительно которых можно определять физически наблюдаемые понятия. Развитие монадного метода в общей теории относительности явилось важным достижением в физике второй половины XX века [21].

Таким образом, фактически еще одним способом обосновывается как 4-мерность геометрии Минковского, так и ее сигнатура (+ – – –). В рамках метареляционной парадигмы успешно решается проблема обоснования как 4-мерности, так и сигнатуры классического пространства-времени. При этом БСКО ранга (2,2) ответственна за времени-подобную размерность, а БСКО ранга (3,3) фактически обосновывает пространственно-подобные размерности.

## **8. Классическая физика как БСВО из двух УСВО: импульсной и координатной**

В ныне общепринятой физике принято описывать эволюцию физических систем на основе лагранжева формализма. Этот формализм был сформулирован Лагранжем в XVIII веке. Согласно этому формализму, физическая система описывается функцией Лагранжа, состоящей из разности кинетической и потенциальной энергий системы. Уравнения движения систем (эволюции) получаются посредством действия на функцию Лагранжа оператором Эйлера – Лагранжа.

В рамках метареляционной парадигмы предлагается теоретическое обоснование сути лагранжева формализма, вида функции Лагранжа и вида оператора Эйлера – Лагранжа. Как уже было показано, из математического

аппарата БСКО минимальных рангов (в физике микромира) и учета принципа Маха строятся два вида унарных систем вещественных отношений, соответствующих пространству скоростей (импульсному пространству) и координатному пространству. Эти два вида пространств (геометрий) лежат в основании современной физики.

Однако в современной физике координатное пространство считается первичным (априорно заданным), а пространство скоростей полагается производным от него локальным образованием. В метареляционной парадигме эти два вида пространств предлагается рассматривать равноправно, а лагранжев формализм следует понимать как процедуру их объединения в виде бинарной системы вещественных отношений (БСВО) ранга (5,5).

При этом следует учесть, что имеются два вида бинарных систем симметричных рангов, законы которых представляются либо в виде равных нулю детерминантов, окаймленных единицами (вырожденные законы), либо детерминантами, неокймленными единицами (вырожденные законы).

С позиций метареляционной парадигмы естественно рассмотреть оба эти вида объединения двух УСВО, что фактически соответствует представлениям либо теоретико-полевой парадигмы в физике, либо реляционной. Рассмотрим эти два подхода в отдельности.

### **8.1. Лагранжев формализм на базе вырожденной бинарной системы отношений**

Начнем с построения лагранжева формализма на основе вырожденной бинарной системы отношений ранга (5,5;a), закон которой имеет вид:

$$\Phi_{(5,5;a)} = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & L_{i\alpha} & L_{i\beta} & L_{i\gamma} & L_{i\delta} & L_{i\sigma} \\ 1 & L_{k\alpha} & L_{k\beta} & L_{k\gamma} & L_{k\delta} & L_{k\sigma} \\ 1 & L_{j\alpha} & L_{j\beta} & L_{j\gamma} & L_{j\delta} & L_{j\sigma} \\ 1 & L_{l\alpha} & L_{l\beta} & L_{l\gamma} & L_{l\delta} & L_{l\sigma} \\ 1 & L_{n\alpha} & L_{n\beta} & L_{n\gamma} & L_{n\delta} & L_{n\sigma} \end{vmatrix} = 0, \quad (5)$$

где символом  $L_{i\alpha}$  обозначен лагранжиан системы (или действие), в которой латинскими индексами обозначены импульсные вклады, а греческими индексами координатные вклады.

Парные отношения данной БСВО ранга (5,5;a) описываются выражением

$$L_{i\alpha} = i_0\alpha^0 - i_1\alpha^1 - i_2\alpha^2 - i_3\alpha^3 + i_4 + \alpha_4, \quad (6)$$

где уже использована нумерация, соответствующая компонентам векторов в 4-мерном пространстве-времени с известной сигнатурой. При этом добавлены некие дополнительные компоненты  $i_4$  и  $\alpha_4$ , соответствующие слагаемым импульсного и координатного пространств. (Соотношение (6) пока записано в безразмерном виде.)

Подсказку сути этих дополнительных компонент можно усмотреть в определении метрики (парного отношения) закона геометрии Минковского. Этот закон УСВО ранга (б;а) также записывается в виде равного нулю детерминанта, окаймленного единицами. В парном отношении этого закона дополнительные параметры определялись в виде квадратов интервалов соответствующих пар элементов.

Аналогичным образом предлагается поступить и в данном случае. Это означает, что для импульсных параметров следует использовать квадраты импульсов соответствующих частиц, а для координатных параметров следует писать некий координатный инвариант. В данном случае в качестве дополнительного импульсного параметра следует использовать выражение для кинетической энергии  $i_4 = T(i)$  соответствующей частицы, а в качестве дополнительного координатного параметра – потенциальная энергия частицы  $\alpha_4 = -U(\alpha)$ .

В итоге получается, что лагранжиан частицы представляется в виде

$$L(i, \alpha) = T(i) - U(\alpha) + p_{\mu}(i) x^{\mu}(\alpha) C_1, \quad (7)$$

где  $C_1$  – размерный коэффициент. (Тут тоже предвижу вопросы про физический смысл коэффициента; он ведь имеет размерность  $1/t$ , и непонятно, что это за время.) Последнее слагаемое в физике обычно не рассматривается. Однако заметим, что оно фактически присутствует в фазовых вкладах испущенных излучений.

Легко показать, что дополнительное (лишнее) слагаемое исключается используемым в общепринятой физике оператором Эйлера – Лагранжа. В итоге оказывается, что данный оператор действует лишь на лагранжиан в общепринятом виде (разности кинетической и потенциальной энергий).

*Что физически означает такое исключение? То, что испущенное, но не поглощённое излучение определяет стандартный вид уравнений Лагранжа? Есть ли здесь связь с определением ковариантной производной, когда добавляется векторный потенциал?*

Исходя из изложенного, можно полагать, что данное обстоятельство является одним из обоснований вида используемого оператора Эйлера – Лагранжа. Другим обоснованием можно считать получение из кинетической энергии ускорения, определяемого взаимодействиями частицы с окружающими объектами, описываемыми потенциальной энергией.

(Я всё еще не уверен, единственный ли это способ построения формализма классической механики, поскольку если мы к нему подходим с позиций двух видов геометрий (импульсного и координатного пространств), то естественнее было бы писать действия, а не лагранжианы. И тогда у нас бы не возникла та размерная константа, которую непонятно, как интерпретировать. Либо то, что там получается в (7), – это на самом деле уравнение Гамильтона – Якоби, поскольку потенциальную энергию мы могли бы взять с плюсом, а последнее слагаемое с учётом размерности константы интерпретировать как  $\Delta S/\Delta t$ .)

## **8.2. Лагранжев формализм на базе невырожденной бинарной системы отношений**

Второй вариант лагранжева формализма строится на базе невырожденной бинарной системы отношений, закон которой записывается в виде неокаймленного единицами определителя Грама. Как уже отмечалось, для такого закона элементы парного отношения  $L(i, \alpha)$  записываются в виде лишь правой части в (7), которая при использовании оператора Эйлера – Лагранжа исчезает.

В этом случае для построения лагранжева формализма следует учесть тот факт, что парные отношения невырожденных БСВО определены неоднозначно, с точностью до конформных преобразований. Это соответствует наличию у этих БСВО подсистемы в виде БСВО ранга (2,2). Этот факт естественно использовать для построения специфического варианта лагранжиана и всего лагранжева формализма.

Как уже неоднократно отмечалось, закон бинарной системы отношений минимального ранга записывается в виде равенства нулю  $2 \times 2$ -детерминанта:

$$\Phi_{(2,2)} = \begin{vmatrix} L'_{i\alpha} & L'_{i\beta} \\ L'_{k\alpha} & L'_{k\beta} \end{vmatrix} = 0, \quad (8)$$

где парные отношения записываются в виде произведения двух факторов:

$$L(i, \alpha) = f_1(i) \times f_2(\alpha), \quad (9)$$

где в качестве параметров естественно брать инварианты. Для латинских индексов таковыми будут инварианты из элементов импульсной УСВО, а для греческих индексов – инварианты из элементов координатной УСВО.

Известно, что в дуалистической реляционной парадигме (в теории прямого межчастичного электромагнитного взаимодействия) импульсная (токтоковая) часть взаимодействия двух заряженных частиц ( $f_1(i)$ ) строится в виде произведения токов двух электромагнитно взаимодействующих частиц, а координатная часть представляется в виде дираковской дельта-функции. При этом производится суммирование по всем заряженным частицам окружающего мира.

В этом варианте построения лагранжева формализма возникает затруднение, связанное с введением свободной части лагранжиана. Этот недостаток можно устранить, опираясь на БСВО несимметричного ранга (2.1;a), которую использовал Ю.И. Кулаков для реляционного описания закона Ома при учете внутреннего сопротивления источника.

В работах ряда авторов показано, что действием общепринятого оператора Эйлера – Лагранжа на лагранжиан такого вида получаются общепринятые уравнения движения заряженных частиц.

Исходя из изложенного, уместно привести высказывание Р. Фейнмана из его Нобелевской лекции: «То, что электродинамику можно построить столькими различными способами, – на основе дифференциальных уравнений Максвелла, на основе различных принципов наименьшего действия с полями,

на основе различных принципов действия без полей, всеми различными способами, – об этом я знал, но никогда не понимал этого до конца. Мне всегда казалось странным, что самые фундаментальные законы физики после того, как они уже открыты, все-таки допускают такое невероятное многообразие формулировок, по первому впечатлению неэквивалентных, и все же таких, что после определенных математических манипуляций между ними всегда удается найти взаимосвязь» [22. С. 207-208].

### **9. Метареляционное обоснование гравитационных взаимодействий (теория электрогравитации)**

Современное понимание гравитации основано на общей теории относительности Эйнштейна, а точнее, на идеях В. Клиффорда, заявившего еще во второй половине XIX века, что физические понятия обусловлены свойствами искривленного пространства [23]. А как иначе можно было мыслить во времена, когда пространство-время считалось априорно заданной сущностью? Так продолжалось на протяжении всего XX века (и продолжается до настоящего времени). Однако развитие идей метареляционной парадигмы показывает, что более первичными следует считать понятия не координатного, а импульсного пространства (или, по крайней мере, выступающего наравне с координатным пространством). А если согласиться с первичностью именно импульсного пространства, то естественнее будет обосновывать гравитацию не обобщениями геометрии пространства-времени, а с учетом более богатых свойств именно пространства скоростей (закона ток-токовых отношений).

Подсказку решения данной проблемы можно найти в ранее развитой в рамках дуалистической реляционной парадигмы теории прямого межчастичного гравитационного (линеаризованного) взаимодействия. Так, Я.И. Грановским и А.А. Пантюшиным [24] было предложено обобщение принципа Фоккера на случай описания линеаризованной гравитации. Это было сделано посредством видоизменения действия в принципе Фоккера, введя вместо токов взаимодействующих частиц их тензоры энергии-импульса, то есть произведения их масс на квадраты скоростей. В работах ряда авторов было показано, что из этого действия стандартными методами получаются уравнения движения, которые можно представить в форме уравнений геодезической линии в специально подобранной метрике риманова пространства-времени (в первом порядке по гравитационной постоянной). Также было показано, что в первом порядке по гравитационной постоянной тождественно выполняются соотношения, соответствующие линеаризованным уравнениям Эйнштейна.

Таким образом, во 2-й половине XX века стало ясно, что можно было прийти к (упрощенной) общей теории относительности и в рамках концепции дальнего действия.

В наших работах с позиций принципов метареляционной парадигмы было показано, что теорию прямого межчастичного гравитационного взаимодействия можно понимать как замену в импульсном инварианте бинарного

отношения БСВО ранга (2,2) минимального минора (ток-токового отношения) на диагональный  $2 \times 2$ -минор [8].

Более того, было показано, что для получения аналогов нелинейных слагаемых гравитационных взаимодействий необходимо использовать диагональные  $3 \times 3$ - и  $4 \times 4$ -миноры в реляционном законе ток-токовых отношений (в реляционном законе геометрии Лобачевского). Более высокие ранги миноров отсутствуют, поскольку реляционный закон геометрии Лобачевского описывается равным нулю  $5 \times 5$ -детерминантом.

Кроме диагональных миноров естественно рассматривать и недиагональные миноры, которые, как было показано, описывают обобщения прямых электромагнитных взаимодействий с учетом гравитационных взаимодействий. Это, а также тот факт, что закон ток-токовых (импульсных) отношений соответствует теории электромагнитных взаимодействий, позволяет трактовать данную теорию как **теорию электрогравитации**.

В итоге получается теория, в которой гравитационные взаимодействия обусловлены не искривленностью пространства-времени, как это ныне принято считать, а учетом более общих слагаемых в импульсном законе, то есть учетом миноров более высокого порядка в реляционном законе. Более того, получается теория, в которой гравитация и электромагнетизм неразрывно связаны друг с другом, – решается задача, к решению которой стремились А. Эйнштейн, Д. Гильберт, Г. Вейль и другие создатели геометрической парадигмы.

Так, Гильберт при написании уравнений Эйнштейна строил именно объединенную теорию гравитации и электромагнетизма. В его варианте уравнений Эйнштейна в правой части писался вклад от электромагнетизма.

Похожую точку зрения отстаивал Герман Вейль. В своей статье «Гравитация и электричество», обсуждая проблему объяснения не только гравитационных, но и электромагнитных явлений, он писал: «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 отделять друг от друга*» [25. С. 545]. Однако Вейль шел к построению объединенной теории иным путем – на основе обобщения римановой геометрии на случай геометрии с сегментарной кривизной.

Поиску решения проблемы объединения гравитации и электромагнетизма Эйнштейн посвятил значительную часть своей жизни. В частности, он писал: «Теперь особенно живо волнует умы проблема единой природы гравитационного и электромагнитного полей. Мысль, стремящаяся к единству теории, не может примириться с существованием двух полей, по своей природе совершенно независимых друг от друга» [26. С. 127]. Эйнштейн мыслил решение этой проблемы в рамках геометрической парадигмы, однако, как нам представляется, более естественное ее решение открывается в рамках метареляционной парадигмы.

## 10. Метареляционный взгляд на проблемы космологии и релятивистской астрофизики

Как известно, современные представления о космологии и релятивистской астрофизике опираются на космологические решения уравнений Эйнштейна, то есть строятся в рамках геометрической парадигмы. Именно этим обусловлены ныне общепринятые мировым сообществом представления о расширении Вселенной, о происхождении Вселенной в результате Большого взрыва. Этим определяется значительное количество публикаций об эволюции Вселенной в первые доли секунды после Большого взрыва.

В связи с этим следует отметить, что уже в 1920–1930-х годах высказывался ряд идей об ином обосновании космологического красного смещения, однако они не смогли конкурировать с представлениями, вытекающими из фридмановских космологических решений.

В связи с развитием теории гравитации в рамках метареляционной парадигмы в нашей работе с А.Б. Молчановым [27] была предпринята попытка иным образом обосновать космологическое красное смещение. Как уже отмечалось, согласно идеологии реляционного подхода, испущенное, но еще не поглощенное электромагнитное излучение участвует в формировании как координатных, так и импульсных отношений между возможными поглотителями этого излучения. Это относится и к понятию энергии. В связи с этим в объеме Вселенной, где надежно наблюдается космологическое красное смещение, было произведено сопоставление энергий «моря» существующего (согласно обычным представлениям) в этом объеме электромагнитного излучения с энергией «разбегания», наблюдаемой в этом объеме материи. Был получен удивительный результат: оказалось, что оба значения энергии совпадают.

Полученный результат, несмотря на остающиеся при этом вопросы, позволяет взглянуть под иным углом зрения на общепринятые представления о расширении Вселенной и вытекающую из этого убежденность о былом Большом взрыве или вообще в веру о начале (или о «сотворении») мира.

Известно, что Эйнштейн, создавая общую теорию относительности и, в частности, построив первую статическую космологическую модель, полагал, что Вселенная существовала вечно. Так, Дж. Уилер в статье, посвященной 100-летию юбилею Эйнштейна, следующим образом объяснил его позицию: «Почему он думал, что Вселенная была должна существовать вечно, хотя для каждого, кто рос в традициях иудейско-христианских представлений, акт первоначального творения должен был казаться вполне естественным. Я чрезвычайно благодарен профессору Гансу Кюнгу, обратившему мое внимание на большое влияние, которое оказал на Эйнштейна пример Спинозы. Почему двадцатичетырехлетний Спиноза был в 1556 году отлучен в Амстердаме от синагогальной общины? Потому, что он отклонил учение о сотворении мира. В чем была слабость этого учения? Где во всем том «ничто», которое предшествовало творению, могли висеть часы, сказавшие Вселенной, когда она должна начать существование?» [28. С. 94–95].

## 11. Заключение

Исходя из изложенного, можно сделать следующие выводы принципиального характера.

1. Есть достаточно оснований полагать, что **физика XX века могла бы развиваться на основе реляционного подхода**. Этого не случилось из-за ряда обстоятельств как субъективного, так и объективного характера. Видимо, главным был психологический фактор. Исследователям казался естественным способ рассуждений на основе априорно заданного классического пространства-времени и концепции близкодействия, а факторы, которые могли заставить пересмотреть привычные представления, долгое время оказывались в тени.

Но самое главное заключалось в том, что для развития реляционного подхода нужен был подходящий для этого математический аппарат, начала которого были заложены лишь в конце 60-х годов XX века в работах по теории физических структур Ю.И. Кулакова и Г.Г. Михайличенко [29] (точнее, по теории бинарных систем отношений, объединяющей три метафизических принципа).

2. Одной из главных причин, побудивших обратиться к идеям сначала дуалистической реляционной парадигмы, а затем к развитию метареляционной парадигмы, послужило осознание непригодности классических пространственно-временных представлений для построения физики микромира. Усовершенствование (комплексификация) теории бинарных систем отношений позволило приступить к обоснованию ряда ключевых свойств физики элементарных частиц без использования понятий классического пространства-времени. Более того, в процессе решения этих задач вскрылись истоки происхождения классических пространственно-временных понятий совместно с понятиями импульсного пространства.

3. Развитие метареляционной парадигмы демонстрирует, что в основаниях фундаментальной физики должно быть положено неразрывное единство трех метафизических принципов, которые издавна проявлялись во всех сферах жизни и, в частности, во всех трех ныне развиваемых физических парадигмах. С позиций метареляционной парадигмы это можно усмотреть и во всей структуре классической (общепринятой) физики, на самом деле представляющей собой дуалистический синтез двух видов реляционно трактуемых геометрий: импульсного и координатного пространств.

4. С точки зрения метареляционного подхода вскрывается необычное для большинства понимание гравитации не через обобщение геометрии координатного пространства-времени, а через использование более широких свойств пространства скоростей (импульсного или ток-токового пространства). Этот подход оказывается альтернативным ныне принятому, основывающемуся на следствиях общей теории относительности. В этом подходе реализуется неразрывное единство электромагнитных и гравитационных взаимодействий. Известно, что к реализации этого единства стремились создатели геометрической парадигмы.

В связи с изложенным выше уместно напомнить высказывание М.П. Бронштейна: «Общая теория относительности должна рассматриваться как дальнейшее обобщение частной теории относительности, включающее и явление тяготения. В настоящее время трудно говорить о границах применимости ОТО. Однако следует подчеркнуть, что уравнения ОТО не являются вполне однозначным следствием из ее физических принципов. <...> Поэтому вполне возможно, что ОТО, в ее существующей форме, является лишь предварительным наброском теории и что построение истинной теории тяготения должно быть связано с еще более глубоким преобразованием физических понятий, нежели то, которое достигнуто в общей теории относительности Эйнштейна» (цит. по [30. С. 89–90]).

5. Следует подчеркнуть, что в рамках геометрической парадигмы наиболее успешное объединение гравитации и электромагнетизма достигается в рамках 5-мерной теории Т. Калуцы. При этом электромагнитное взаимодействие возникает как следствие обобщения 4-мерной римановой геометрии, описывающей гравитацию, на случай 5-мерия. Фактически электромагнетизм выступает как своеобразное обобщение гравитации, а в рамках метареляционной парадигмы именно гравитация возникает как следствие электромагнетизма – как своеобразный квадрат (или куб) от электромагнитных взаимодействий.

Далее следует обратить внимание на тот факт, что если в геометрической парадигме электромагнетизм возникает вследствие увеличения размерности, то в метареляционной парадигме гравитация возникает из электромагнетизма вследствие увеличения порядка минора, используемого в теории прямого межчастичного взаимодействия. Чистый электромагнетизм описывается простейшими минорами первого порядка, тогда как гравитация описывается диагональным минором второго порядка, а влияние гравитации на электромагнетизм также описывается соседним видом миноров также второго порядка.

6. Кратко изложенные в этой статье результаты более подробно изложены в ряде наших публикация, в частности в ряде книг автора [3; 8; 15]. Более подробное обоснование необходимости опоры как физики, так и всей философии на упомянутые выше ключевые метафизические принципы содержится в нашей книге «Метафизические основания физики» [4].

### Литература

1. *Владимиров Ю. С.* Метафизика. 2-е изд. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. 568 с.
2. *Владимиров Ю. С.* Метафизическое триединство физики, математики и философии // Метафизика. 2023. № 2 (48). С. 8–22.
3. *Владимиров Ю. С.* Реляционная картина мира. Кн. 1: Реляционная концепция геометрии и классической физики. М.: ЛЕНАНД, 2021. 224 с.
4. *Владимиров Ю. С.* Метафизические основания физики. М.: ЛЕНАНД, 2024.
5. *Кулаков Ю. И.* Теория физических структур. М.: Доминико, 2004.
6. *Михайличенко Г. Г.* Математический аппарат теории физических структур. Горно-Алтайск: Изд-во Горно-Алтайского университета, 1997.

7. Владимирова Ю. С. Принципы метафизики в метааппарате теории физических структур // Метафизика. 2023. № 4 (50). С. 19–40.
8. Владимирова Ю. С. Реляционная картина мира. Кн. 2: От бинарной предгеометрии микромира к геометрии и физике макромира. М.: ЛЕНАНД, 2021. 304 с.
9. Уилер Дж. Гравитация, нейтрино, Вселенная. М.: Изд-во иностр. литературы, 1962.
10. Бор Н. Послесловие (1925 г.) // Избранные научные труды в двух томах. Т. 1. М.: Наука, 1970. С. 559–562.
11. Максвелл Д. К. Трактат об электричестве и магнетизме. Последний раздел главы XXII «Теория действия на расстоянии»: сб. в двух томах. Т. 2. М.: Наука, 1989.
12. Сборник «Природа электрического тока» (Беседы-диспут в Ленинградском политехническом институте). М-Л.: Издательство электротехнического общества, 1930.
13. Эйнштейн А. Принципиальное содержание общей теории относительности // Собр. научных трудов. Т. 1. М.: Наука, 1965. С. 613–615.
14. Блохинцев Д. И. Пространство и время в микромире. М.: Наука, 1970.
15. Владимирова Ю. С. Реляционная картина мира. Кн. 3: От состояний элементарных частиц к структурам таблицы Менделеева. М.: ЛЕНАНД, 2023. 224 с.
16. Петров А. З. Новые методы в общей теории относительности. М.: Наука, 1966.
17. Менделеев Д. И. Периодический закон // Классики науки. Дополнительные материалы. М.: Изд-во АН СССР, 1960.
18. Фок В. А. Начала квантовой механики. М.: Наука, 1976.
19. Риман Б. О гипотезах, лежащих в основании геометрии // Альберт Эйнштейн и теория гравитации: сб. М.: Мир, 1979. С. 18–33.
20. Пуанкаре А. Наука и гипотеза (1902 г.) // Альманах «Метафизика. XXI век». Вып. 4. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2011.
21. Владимирова Ю. С. Системы отсчета в теории гравитации. М.: Энергоиздат, 1982.
22. Фейнман Р. Нобелевская лекция «Разработка квантовой электродинамики в пространственно-временном аспекте» // Фейнман Р. Характер физических законов: сб. М.: Мир, 1968.
23. Клиффорд В. Здравый смысл точных наук // Альберт Эйнштейн и теория гравитации: сб. М.: Мир, 1979. С. 38–47.
24. Грановский Я. И., Пантюшин А. А. К релятивистской теории тяготения // Изв. АН Каз. ССР, сер. физ.-мат. 1965. № 2. С. 65–69.
25. Вейль Г. Гравитация и электричество // Альберт Эйнштейн и теория гравитации: сб. М.: Мир, 1979. С. 513–519.
26. Эйнштейн А. Основные идеи и проблемы теории относительности // Собр. научных трудов. Т. 2. М.: Наука, 1966. С. 120–129.
27. Vladimirov Yu. S., Molchanov A. B. Relational justification of the cosmological redshift // Gravitation and Cosmology. 2015. Vol. 21, No 4. P. 279–282.
28. Уилер Дж. А. Эйнштейн: что он хотел // Проблемы физики: классика и современность: сб. М.: Мир, 1982. С. 86–98.
29. Кулаков Ю. И. Элементы теории физических структур (Дополнение Г. Г. Михайличенко). Новосибирск: Изд-во Новосибирского гос. университета, 1968.
30. Горелик Г. Е., Френкель В. Я. Матвей Петрович Бронштейн. М.: Наука, 1990.

## METARELATIONAL APPROACH TO FOUNDATIONS OF FUNDAMENTAL PHYSICS

**Yu.S. Vladimirov**

*Faculty of Physics, Lomonosov Moscow State University  
2 build., 1 Leninskiye Gory, Moscow, 119991, Russian Federation  
Institute of Gravity and Cosmology RUDN University  
6 Miklukho-Maklaya St, Moscow, 117198, Russian Federation*

**Abstract.** The article is devoted to presentation of fundamentals of the metarelatational paradigm based on metaphysical principles and aimed at joining the principles of three dualistic physical paradigms in the context of the relational approach. The problems of utmost importance, solvable in the framework of the metarelatational approach are shown. Among these are: evidence of spinor description of particles in quantum electrodynamics; an algebraic formulation of the atomic theory; revealing the sources of the origin of classical space-time concepts; a new approach to justification of types and the properties of elementary particles involved in strong interactions; the relational approach to atomic nuclei structure description; the description of going from a prototype to the present concepts of classical space-time; a dualistic relational interpretation of classical physics; an approach to the nature of gravitational interactions alternative to General Relativity.

**Keywords:** metaphysical principles, metarelatational paradigm, spinors, electromagnetic and strong interactions, atomic theory, relational formulations of geometry, electrogravitation

DOI: 10.22363/2224-7580-2024-1-33-51  
EDN: JLFDUS

## РЕЛЯЦИОННЫЕ ЧАСТИЦЫ КАК МЕРА ДИНАМИКИ ПОЛЯ

А.Г. Жилкин

*Институт астрономии РАН  
Российская Федерация, 119017, Москва, ул. Пятницкая, д. 48*

**Аннотация.** В работе с точки зрения метафизики рассмотрена взаимосвязь между общей теорией относительности и гравитационной механикой. Анализ приводит к выводу о том, что искривленное пространство-время (точнее говоря, его кривизна) является причиной динамики частиц. Предложена схема рассуждений, приводящих к аналогичному выводу для случая реляционной теории. Схема использует переходы с метафизического уровня на онтологический и обратно с учетом взаимно-однозначного соответствия понятий и терминов. В реляционной парадигме анализ взаимосвязи между реляционной теорией и теорией поля приводит к выводу о том, что реляционные частицы (точнее говоря, корреляции между ними) являются мерой динамики поля.

**Ключевые слова:** реляционная теория, пространство-время, динамика, метафизические парадигмы, восприятие

### Введение

Физические теории, основанные на *дуалистической* парадигме [1], используют две категории. Одна из них является *базовой* категорией (*частицы, пространство-время* или *поле*), а вторая является обобщенной категорией или *сверхкатегорией*. Она формируется из оставшихся двух базовых категорий. При этом в сверхкатегории одна базовая категория играет роль *базиса*, а другая – *предела* [2], который в явном виде отсутствует и проявляется в качестве *надстройки*. Выделенная базовая категория играет роль *источника*, который в динамическом уравнении определяет свойства надстройки.

В дуалистических парадигмах теоретической физики для описания эволюции физической системы используется динамическое уравнение. Структура этого уравнения строится на основе двух сущностей. Одна из них связана с категорией источника, а другая определяется соответствующей сверхкатегорией. Первых сущностей может быть сколь угодно много, но вторая сущность является единственной в своем роде. Можно сказать, что в рамках данной дуалистической парадигмы сверхкатегория описывает некую мировую *субстанцию*. В самом деле, эта сущность присутствует повсюду и всегда, является самодостаточной и в своем существовании не нуждается ни в чем другом, кроме самой себя, она является неделимой и неуничтожимой.

Сущности первого типа играют роль *субстрата*, распределенного внутри мировой субстанции. С точки зрения динамики субстрат всегда представляет собой активное начало, а субстанция, наоборот, является пассивной. В любой дуалистической парадигме основной динамический закон в метафизических терминах можно выразить следующим образом: *субстрат изменяет субстанцию* [3. С. 140].

К теориям подобного типа относятся общая теория относительности (ОТО) и квантовая теория. В ОТО используются базовая категория частиц и сверхкатегория *искривленного пространства-времени*, объединяющие в себе исходные категории пространства-времени и поля. Квантовая теория строится на основе базовой категории пространства-времени и сверхкатегории *квантового поля*, объединяющей в себе исходные категории поля и частиц. Третий вариант дуалистической парадигмы должен соответствовать реляционной теории [2; 4]. В этом случае за основу берется базовая категория поля, играющая роль источника, а из оставшихся двух базовых категорий (частицы и пространство-время) формируется сверхкатегория *реляционных частиц* [5–9]. При этом базисом служит исходная категория частиц, а в качестве предела следует рассматривать базовую категорию пространства-времени.

Не будет преувеличением сказать, что динамика является главным предметом исследования в физике. Можно выделить три ключевых элемента или начала динамики. К первому элементу отнесем само свойство *движения*. Под движением в самом общем смысле можно понимать любые изменения состояния физической системы. Любая динамика обязательно связана с каким-либо движением. Однако обратное утверждение неверно. Например, в классической механике состояние материальной точки определяется координатами и скоростью. В случае равномерного прямолинейного движения скорость остается постоянной, но координата меняется. Следовательно, движение имеет место. Вместе с тем, согласно принципу относительности, такое движение равносильно покою. Поэтому можно сказать, что движение есть, а динамики нет. Вторым элементом динамики является ее *причина*. Движение может иметь причину, но может быть и беспричинным. В механике причина движения ассоциируется с действием сил. В случае равномерного прямолинейного движения, очевидно, причина отсутствует. Физика характеризуется тем, что умеет указывать и описывать причину движения. Наконец, в качестве третьего элемента динамики можно указать *меру*. Наличие меры позволяет говорить о количественных характеристиках движения и причины. Например, возникает возможность проверить, является ли скорость изменения состояния системы равномерной или неравномерной, то есть говорить об ускорении. Мера здесь понимается в гегелевском смысле [10], как категория, определяющая переход количества в качество. Полноценная динамика возникает, когда присутствуют все три рассмотренных элемента, что можно трактовать как проявление универсального метафизического принципа *тринитарности* [1]. При этом в каждой парадигме теоретической физики эти элементы вводятся по-своему.

В данной работе обсуждаются вопросы, касающиеся динамической роли, которую играют базовые категории и сверхкатегории в рамках дуалистических парадигм теоретической физики.

## 1. Метафизика и онтология

В ОТО динамическими уравнениями являются уравнения Эйнштейна (см., например, [11]):

$$G_{\mu\nu} = \kappa T_{\mu\nu}, \quad (1)$$

где  $G_{\mu\nu}$  – тензор Эйнштейна,  $T_{\mu\nu}$  – тензор энергии-импульса,  $\kappa$  – постоянная Эйнштейна. В этих уравнениях частицы (или тела) играют роль активного начала, а искривленное пространство-время является пассивным началом. Частицы действуют, создавая гравитацию, а пространство-время реагирует, изменяя свою кривизну. Поэтому суть уравнений (1) можно кратко выразить в виде утверждения: *частицы искривляют пространство-время*. Кривизна (надстройка сверхкатегории) при этом в конечном счете определяет гравитацию (поле, категория предела).

Вместе с тем из ОТО известно, что для любого искривленного пространства-времени тензор Эйнштейна удовлетворяет свойству

$$\nabla^\alpha G_{\alpha\mu} \equiv 0. \quad (2)$$

С учетом этого обстоятельства из уравнений Эйнштейна (1) находим

$$\nabla^\alpha T_{\alpha\mu} = 0. \quad (3)$$

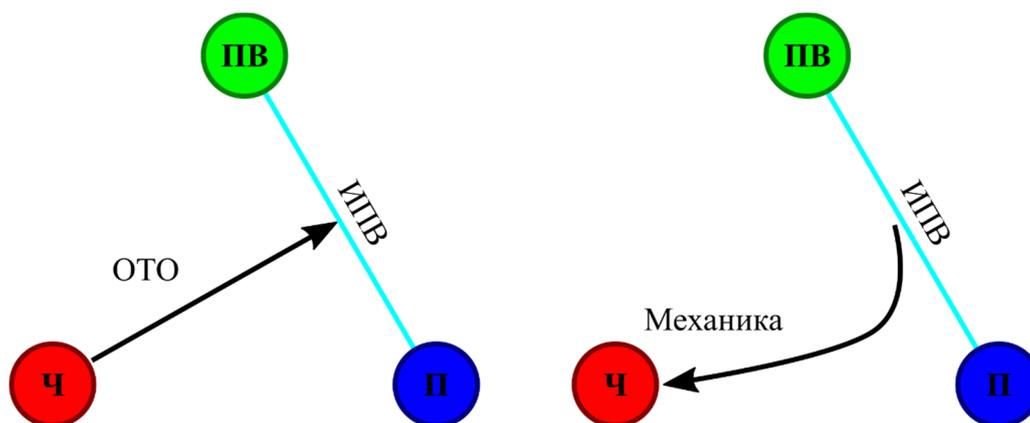
Это уравнение описывает движение частиц (или тел) под действием гравитационного поля, которое они сами все вместе создают. Если мы рассмотрим какую-либо выделенную частицу, то из уравнения (3) можно получить

$$mc \frac{du^\mu}{ds} + mc \Gamma_{\alpha\beta}^\mu u^\alpha u^\beta = 0, \quad (4)$$

где  $m$  – масса частицы,  $c$  – скорость света,  $u^\beta$  – компоненты четырехмерного вектора скорости,  $\Gamma_{\alpha\beta}^\mu$  – символы Кристоффеля. В трехмерной форме это уравнение описывает движение частицы под действием силы гравитации. Следовательно, речь здесь уже идет о механике частиц, в которой гравитационное поле выступает в качестве активного начала, а частицы, наоборот, являются пассивным началом.

Суть основного динамического уравнения механики (второй закон Ньютона) словами можно выразить следующим образом: *нагруженная частица ускоряется*. В случае гравитационной механики (4) нагружение (действие сил) определяется гравитационным полем, которое создают все частицы. С этой точки зрения можно сказать, что *искривленное пространство-время*

(точнее говоря, его кривизна) является причиной динамики частиц. Следует заметить, что в рамках геометрофизической парадигмы можно описывать не только гравитацию, но и другие виды фундаментальных взаимодействий (электромагнитное, слабое и сильное) [12]. Это достигается путем добавления дополнительных компактифицированных измерений пространства-времени в духе моделей Калуцы – Клейна. Поэтому можно сказать, что кривизна является универсальной причиной динамики частиц.

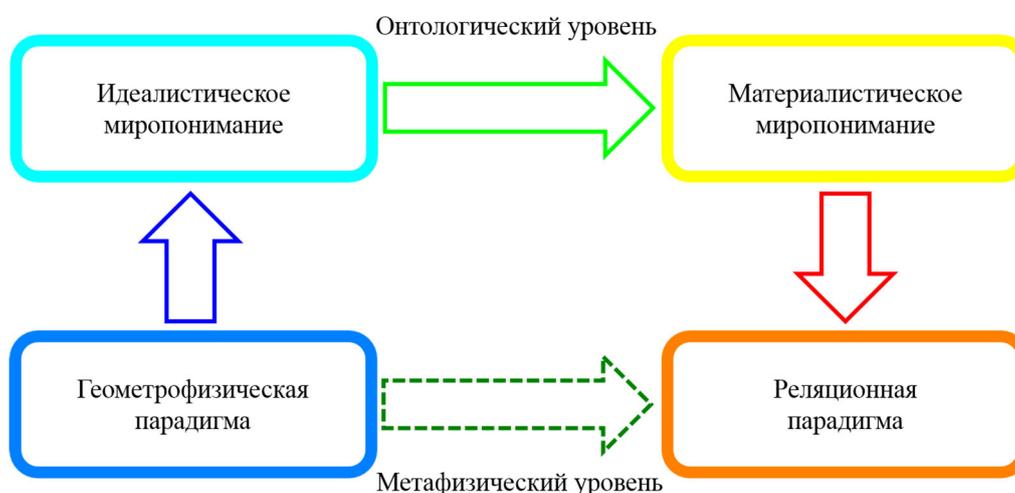


**Рис. 1. Схема, демонстрирующая соотношение между основным динамическим уравнением (слева) и его следствием (справа) в ОТО**  
 Обозначения: Ч – частицы, ПВ – пространство-время, П – поле,  
 ИПВ – искривленное пространство-время

Схему приведенного выше рассуждения удобно продемонстрировать с помощью метафизического треугольника (рис. 1). Вершинами метафизического треугольника являются базовые категории теоретической физики (частицы, пространство-время и поле), его сторонам соответствуют сверхкатегории (искривленное пространство-время, квантовое поле и реляционные частицы), а внутренность треугольника символизирует физическую реальность. Слева на рис. 1 представлен прямой путь анализа (частицы искривляют пространство-время), а справа продемонстрирован обратный ход рассуждений (гравитация двигает частицы). Обратим внимание на то, что в механике причиной динамики частиц является поле, а в ОТО гравитационное поле как раз и возникает в качестве предела надстройки (кривизны пространства-времени). Это обстоятельство на правой панели рис. 1 схематически показано изгибом стрелки. Она идет от сверхкатегории искривленного пространства-времени к базовой категории частиц (источник), но при этом изгибается в сторону категории поля (предел).

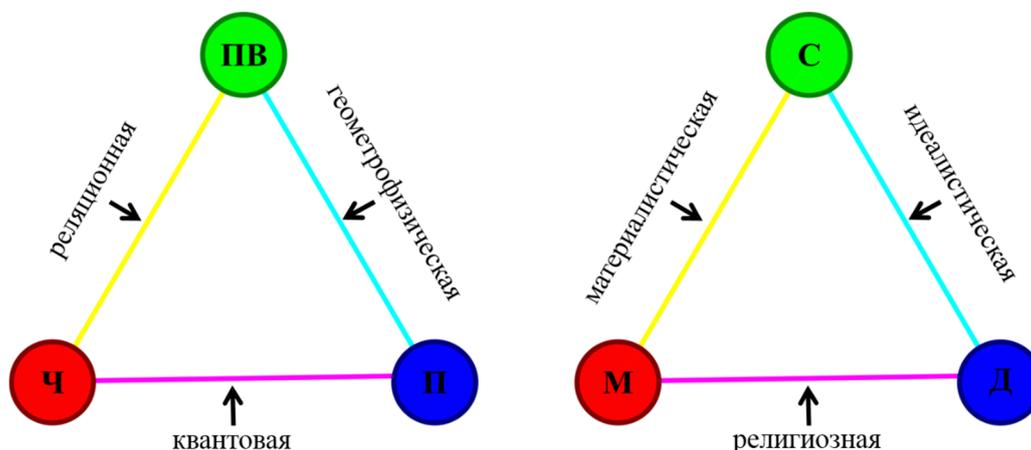
Интересно было бы вывести похожий принцип для случая дуалистической реляционной парадигмы. Однако непосредственно провести аналогичное рассуждение в рамках реляционной теории не представляется возможным, поскольку эта теория еще окончательно не построена. В частности, отсутствует общепринятое динамическое уравнение. Поэтому в данной статье предлагается действовать в несколько этапов следующим образом

(см. рис. 2). На первом этапе поднимаемся с уровня метафизики на более общий уровень онтологии, используя взаимно однозначную аналогию между терминами [1; 3]. В результате мы совершим переход от геометрофизической парадигмы теоретической физики к идеалистическому миропониманию. Затем, на втором этапе, на онтологическом уровне все утверждения, полученные в рамках идеалистического миропонимания, переформулируем на случай материалистического миропонимания. На третьем этапе рассуждений опускаемся с онтологического уровня обратно на метафизический уровень и оказываемся в реляционной парадигме теоретической физики. Снова используя здесь взаимно однозначное соответствие между терминами в онтологии и метафизике, получаем необходимые утверждения для случая реляционной теории.



**Рис. 2.** Схема рассуждений с учетом переходов между метафизическим и онтологическим уровнями. Сплошными стрелками показаны возможные переходы. Пунктирная стрелка соответствует невозможному или неоднозначному переходу

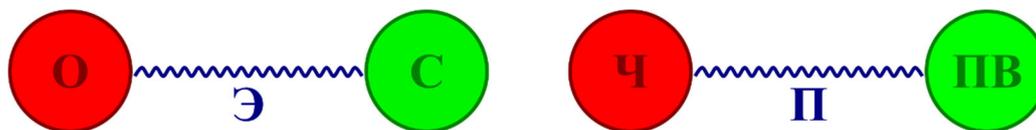
По аналогии с метафизическим треугольником можно рассмотреть онтологический треугольник, который имеет похожее строение (см. рис. 3). Его вершинами являются базовые категории онтологии: материальное начало (*материя*), идеальное начало (*сознание*) и духовное начало (*дух*). Тогда сторонам этого треугольника должны соответствовать некие сверхкатегории онтологии. В результате, как и в теоретической физике, в онтологии мы также получаем три дуалистические парадигмы или миропонимания, выражающие взгляд на внутренность треугольника с точки зрения трех его сторон [1]. Этими парадигмами (миропониманиями) являются *идеалистическая*, *религиозная* и *материалистическая*. Соответствия между онтологическими и метафизическими дуалистическими парадигмами показаны на рис. 3. Именно геометрофизической парадигме соответствует идеалистическое миропонимание, квантовой парадигме – религиозное миропонимание, а реляционной парадигме – материалистическое миропонимание.



**Рис. 3. Метафизический (слева) и онтологический (справа) треугольники**  
 Обозначения: Ч – частицы, ПВ – пространство-время, П – поле, М – материя, С – сознание, Д – дух

## 2. Модель восприятия

Рассуждения на онтологическом уровне должны опираться на некую картину мира. Но эта картина мира не может быть произвольной, а должна вполне соответствовать картине мира, которую предлагает теоретическая физика для описания физической реальности. Такая картина мира предложена в монографии автора [3]. В качестве наиболее фундаментального элемента этой картины рассматривается процесс *восприятия*. Под восприятием понимается процесс взаимодействия *субъекта* и *объекта*, при котором материальный объект отражается в сознании субъекта и там формируется его абстрактная (идеальная) копия. Однако одних только объекта и субъекта для построения нужной картины недостаточно. Согласно принципу *тринитарности* [1], чтобы в процессе восприятия появилась возможность развития как объекта, так и субъекта, в нем должны участвовать сразу три сущности. Если объект связан с материальным началом, а субъект – с идеальным, то тогда третья сущность должна быть связана с духовным началом.



**Рис. 4. Модель восприятия (слева) и ее аналог в теоретической физике (справа)**  
 Обозначения: О – объект, С – субъект, Э – эманация восприятия, Ч – частицы, ПВ – пространство-время, П – поле

Эту третью сущность можно назвать *эманацией* восприятия. Мы приходим к модели процесса восприятия, схематически показанной на левой панели рис. 4. В рамках этой модели субъект воспринимает объект посредством эманации. При этом эманация играет роль своеобразного интерфейса или

коммуникационного канала между объектом и субъектом, обеспечивая саму возможность восприятия. О полноценном процессе восприятия можно говорить лишь в том случае, когда в нем участвуют все три сущности.

Нетрудно убедиться, что аналогичная схема реализуется и в теоретической физике (см. правую панель на рис. 4). При этом базовые категории частиц, пространства-времени и поля выступают в качестве трех необходимых элементов этой схемы. Категория частиц относится к вопросу *что* взаимодействует, категория пространства-времени – к вопросу *где и когда* происходит взаимодействие, а категория поля – к вопросу *посредством чего* происходит взаимодействие. Частицы можно соотнести с объектом взаимодействия, поскольку именно они в конечном счете являются источниками и приемниками любого взаимодействия. Пространство-время можно соотнести с субъектом взаимодействия, поскольку оно играет роль фона, на котором разворачивается взаимодействие. Наконец, поле выступает в качестве коммуникатора или проводника взаимодействия, передавая его через пространство-время от одной частицы к другой. Таким образом, можно сказать, что схема восприятия копирует соответствующую модель мира в теоретической физике. В самом деле, в физической картине мира частицы существуют реально и независимо, формируя внешние объекты. Пространство-время отражает внешний мир в себя, формируя некую абстрактную модель физического мира. Поле при этом выступает в качестве коммуникатора, позволяющего все связать в единую систему. Важно подчеркнуть, что схема, изображенная на правой панели рис. 4, не описывает какое-либо взаимодействие между частицами и пространством-временем. Это именно схема отражения реального мира частиц в абстрактный мир пространства-времени.

Соответствие модели восприятия и модели мира, которую предлагает теоретическая физика, по-видимому, не является случайным. Анализ показывает [3], что такая эквивалентность или аналогия двух моделей сохраняется и на других уровнях, относящихся к дуалистическим парадигмам и даже к монистической парадигме. С учетом этой выявляющейся взаимосвязи можно сказать, что это не просто аналогия, а взаимно однозначное соответствие. Поэтому в дальнейшем будем всюду в рассуждениях применять этот *принцип взаимно однозначного соответствия между метафизикой и онтологией*. Суть этого принципа состоит в том, что каждому элементу метафизики строго соответствует некий элемент онтологии, и наоборот. В результате мы можем любое утверждение (например, формулировку какого-либо закона), сформулированное в рамках метафизики, перенести на уровень онтологии и обратно.

Физика утверждает, что материальный мир подчиняется объективным законам. На действие объективных законов сознание не оказывает влияния. Они относятся исключительно к материальному началу. Объективные законы могут быть выражены в строгой словесной или математической форме. Однако с точки зрения логики формулировка всякого объективного закона должна иметь следующую форму: *объект А при условии В обладает свойством С*. Как видно, здесь используются три элемента: 1) объект, для которого формулируется закон; 2) условие, при котором он выполняется;

3) свойство, о котором идет речь. В этом обстоятельстве можно вновь усмотреть проявление принципа тринитарности.

Процесс восприятия, рассматриваемый как динамический процесс, также должен подчиняться вполне определенным законам. Однако в этом процессе самое непосредственное участие принимает субъект. Результат восприятия по самой своей сути зависит от сознания субъекта. Поэтому, строго говоря, законы восприятия не являются объективными. Сфера их действия относится не только к материальному началу, но также затрагивает идеальное (субъект) и духовное (эманация) начала. Тем не менее законы восприятия можно формулировать в той же форме, что и объективные законы. Заметим, кстати, что в наиболее краткой форме объективные законы и законы восприятия можно выразить в виде предложения, состоящего из трех слов, которые соответствуют объекту, условию и свойству.

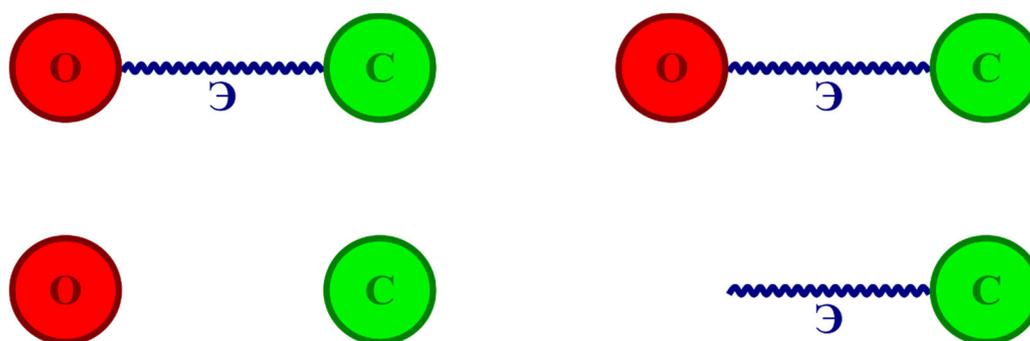
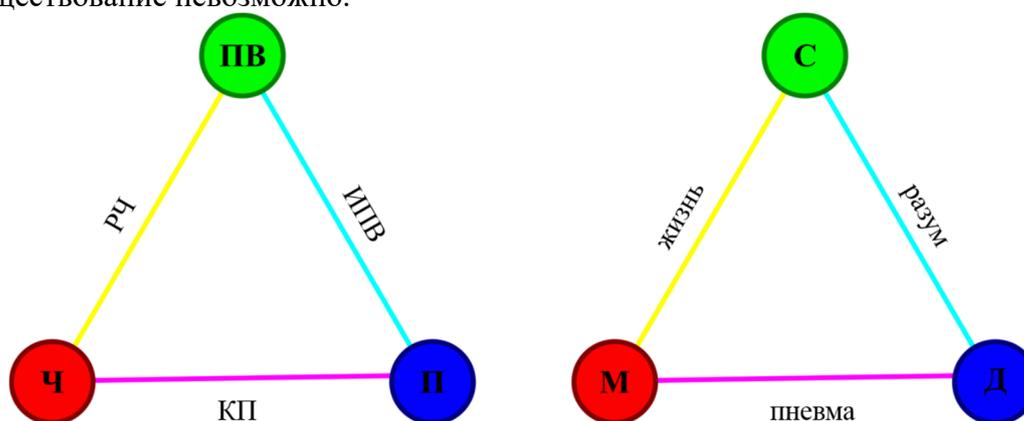


Рис. 5. Схема, поясняющая первый (слева) и второй (справа) законы восприятия  
 Обозначения: O – объект, C – субъект, Э – эманация восприятия.

Первый закон восприятия соответствует механике и является аналогом второго закона Ньютона. Как уже упоминалось выше, этот закон можно сформулировать в виде: *нагруженная частица ускоряется*. Смысл закона заключается в следующем: частица (объект *A*) при действии на нее сил (условие *B*) движется с ускорением (свойство *C*). Поэтому он вполне удовлетворяет необходимой логической форме. В механистической модели на фоне пространства-времени задается поле. Оно определяет силы, действующие на частицы. Далее, наблюдатель следит за тем, что происходит с частицами на фоне пространства-времени. Аналогично этому первый закон восприятия можно сформулировать следующим образом: *одухотворенная материя осознается*. Суть этого закона поясняет левая панель на рис. 5. Материя (объект *A*) осознается субъектом (свойство *C*) только в том случае, если их соединяет эманация (условие *B*). Если же эманации нет, как показано внизу на левой панели рис. 5, то объект субъектом не воспринимается и, следовательно, не осознается.

Второй закон восприятия соответствует классической теории поля. Например, в теории электромагнитного поля суть уравнений Максвелла можно выразить в виде утверждения: *поле порождается частицами*. С точки зрения логики смысл этого закона можно пояснить следующим образом: поле (объект *A*) возникает, эволюционирует (условие *B*) в присутствии заряженных

частиц (свойство *C*). В теоретико-полевой модели на фоне пространства-времени задается некоторое распределение заряженных частиц, которые формируют плотность зарядов и токов. В результате создается электромагнитное поле и наблюдателю остается следить за изменениями этого поля на фоне пространства-времени. По аналогии с этим второй закон восприятия можно сформулировать в виде: *материализованный дух осознается*. Суть этого закона можно пояснить схемой, показанной на правой панели рис. 5. Эманация (объект *A*) осознается субъектом (свойство *C*) только в том случае, если она направлена на объект (условие *B*). Если же эманация направлена в пустоту (в ничто), как это показано внизу на правой панели рис. 5, то осознать ее существование невозможно.



**Рис. 6. Метафизический (слева) и онтологический (справа) треугольники**  
 Обозначения: Ч – частицы, ПВ – пространство-время, П – поле, ИПВ – искривленное пространство-время, КП – квантовое поле, РЧ – реляционные частицы, М – материя, С – сознание, Д – дух

Рассмотренные выше два закона восприятия относятся к триалистической парадигме, когда объект, субъект и эманация рассматриваются как отдельные и самостоятельные сущности. По аналогии с теоретической физикой можно рассмотреть более глубокий уровень описания процесса восприятия, когда объект, субъект и эманация уже не существуют сами по себе и независимо друг от друга. При переходе к дуалистическим парадигмам (миропониманиям) необходимо опереться уже не на три, а на две сущности или онтологические категории. При этом онтологические сверхкатегории можно формировать так же, как это делается в теоретической физике. Соответствие между получающимися дуалистическими парадигмами в метафизике и онтологии [1; 3] показано на рис. 6.

Квантовой парадигме в теоретической физике соответствует религиозное миропонимание. В квантовой парадигме используются две категории: базовая категория пространства-времени и сверхкатегория квантового поля. В религиозном миропонимании в качестве базовой категории необходимо рассматривать сознание. Тогда сверхкатегорию нужно формировать из базовых категорий духа и материи. При этом дух для нее является базисом, а материя играет роль предела. Это означает, что эта сверхкатегория представляет собой

сверхдух, но такой сверхдух (возбужденный дух), который в конечном счете порождает материю. В монографии автора [3] для обозначения этого сверхдуха предложено использовать термин *пневма*. В метафизике пневме соответствует квантовое поле.

Реляционная парадигма является аналогом материалистического миропонимания в онтологии. В реляционной парадигме используются базовая категория поля и сверхкатегория реляционных частиц. Поэтому материалистическое миропонимание должно опираться на базовую категорию духа и сверхкатегорию, объединяющую в себе категории материи и сознания. По своему смыслу эта сверхкатегория представляет собой сверхматерию, поскольку материя для нее играет роль базиса. Однако пределом для нее служит базовая категория сознания. Таким образом, мы имеем дело с сознающей или живой материей, в которой феномен сознания возникает в некотором пределе, как результат сложного строения. Для обозначения этой сверхкатегории можно использовать термин *жизнь*.

Наконец, геометрофизическая парадигма теоретической физики соответствует идеалистическому миропониманию в онтологии. В геометрофизической парадигме используется базовая категория частиц и сверхкатегория искривленного пространства-времени. Следовательно, в рамках идеалистического миропонимания мы должны опереться на базовую категорию материи и сверхкатегорию, объединяющую в себе исходные категории сознания и духа. Базисом для нее служит категория сознания, а пределом – категория духа. Поэтому по своей сути она является сверхсознанием (расширенным сознанием), но надстройка в нем имеет духовную природу. Будем обозначать эту сверхкатегорию термином *разум*.

### 3. Идеалистическое и материалистическое миропонимания

Вернемся к схеме рассуждений, представленной на рис. 2. Первый этап предполагает переход с уровня метафизики на уровень онтологии. Этому переходу соответствует левая стрелка на рис. 2. Как отмечалось выше, аналогом геометрофизической парадигмы в теоретической физике является идеалистическое миропонимание в онтологии. Поэтому нам необходимо проанализировать процесс восприятия с точки зрения этого миропонимания.

Закон, описывающий процесс восприятия в рамках идеалистического миропонимания, может быть сформулирован в следующем виде: *материя расширяет сознание*. В данном утверждении в качестве объекта *A* выступает сознание, в качестве условия *B* – наличие материи, а в качестве свойства *C* – расширенность сознания. Поэтому суть закона сводится к тому, что в процессе восприятия при условии наличия материи сознание субъекта становится расширенным. Нетрудно видеть, что формулировка этого закона восприятия взаимно однозначным образом соответствует формулировке основного динамического закона в геометрофизике (частицы искривляют пространство-время).

Картина процесса восприятия в рамках идеалистического миропонимания существенно отличается от простой модели, показанной на левой панели рис. 4. Изначально эманация в ней отсутствует. Однако в процессе восприятия сознание как бы выходит за пределы субъекта, становится расширенным и приобретает духовную природу. Поэтому такое расширенное сознание способно само по себе выполнять роль полноценного интерфейса или коммуникатора между сознанием и материей, соединяя их в единую систему.

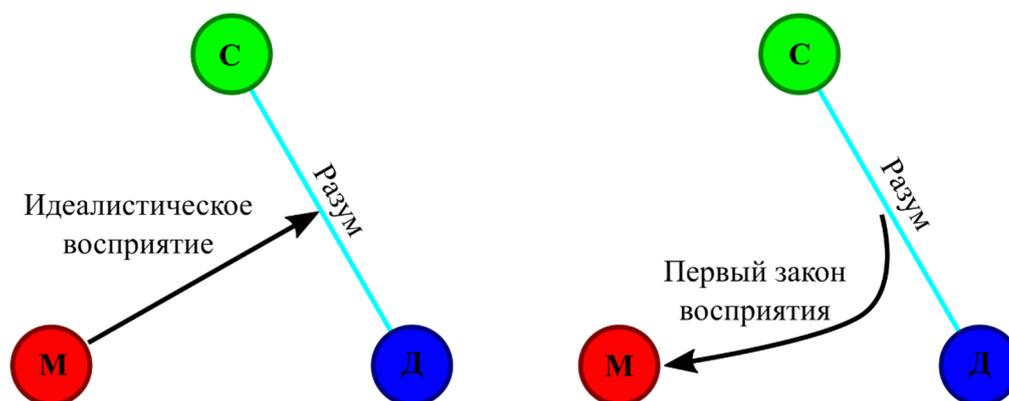


Рис. 7. Схема, демонстрирующая соотношение между законом восприятия (слева) и его следствием (справа) в идеалистическом миропонимании  
Обозначения: М – материя, С – сознание, Д – дух.

В идеалистическом миропонимании сверхкатегорией является разум (см. рис. 6). Разум формируется в ходе процессов восприятия, и его можно понимать, как общее расширенное сознание всех субъектов мира. Базисом для сверхкатегории разума является категория сознания. Поэтому можно сказать, что разум исходит из сознания. Вместе с тем роль предела для него играет базовая категория духа. Следовательно, разум исполнен к духу. На левой панели рис. 7 схематически показано взаимоотношение онтологических категорий в рамках идеалистической картины процесса восприятия. Процесс восприятия в такой картине можно представлять себе как некий акт воздействия материи на разум. Следовательно, в процессе восприятия материя играет роль активного начала, а разум представляет собой пассивное начало. Этот факт отмечен стрелкой на левой панели рис. 7, идущей от материи к разуму.

Разум представляет собой извечную сущность, поскольку он существует с самого начала. Это, в частности, означает, что разум не эволюционирует, а просто существует. Разум является цельным, он неделим и неуничтожим. Он один в своем роде, поскольку в мире нет никаких других разумов. Он является самодостаточной сущностью и в своем существовании не нуждается ни в чем другом, кроме самого себя. Заметим, кстати, что всеми этими свойствами обладает и искривленное пространство-время. Перечисленные атрибуты разума позволяют считать его мировой субстанцией. По отношению к нему материя является субстратом. Отсюда видно, что идеалистический закон восприятия удовлетворяет общей дуалистической форме: субстрат изменяет субстанцию.

Поскольку разум не эволюционирует, то, как мировая субстанция, он не может быть осознан ни отдельным субъектом, ни даже всей их совокупностью. Этот вывод обусловлен тем обстоятельством, что осознавать можно лишь то, что эволюционирует. Материя в отличие от разума осознается всей совокупностью субъектов за счет всеобщей одухотворенности. Дело в том, что надстройка в сверхкатегории разума имеет духовную природу. Поэтому одухотворение материи осуществляется духом, к которому исполнен разум. Если из всего множества субъектов выделить какой-либо один и сосредоточить внимание на нем, то по отношению к нему мы придем к первому закону восприятия: одухотворенная материя осознается (см. правую панель на рис. 7). При этом эманация восприятия возникает из разума (точнее говоря, из его надстройки). В этом случае разум уже играет роль активного начала, а материя остается пассивной. На правой панели рис. 7 стрелкой показано это воздействие разума на материю. Изгиб стрелки символизирует тот факт, что воздействие обусловлено одухотворением.

Проведенный анализ позволяет сформулировать следующий довольно любопытный принцип: *разум является причиной эволюции материи*. Этот принцип интересен тем, что разум представляет собой чисто нематериальную сущность. Вопрос о том, как мысль (нематериальная сущность) преобразуется в энергию (материальная сущность) к настоящему времени до конца наукой не изучен. Тем не менее такое явление несомненно существует. Разум всегда выступает в роли некоторой целенаправленной и творческой силы, активно преобразующей окружающую материальную действительность. Разумные субъекты, словно повинувшись некой силе творчества, ведут активную и осознанную деятельность по глубокому преобразованию окружающего материального мира. В рамках геометрофизики высказывалось утверждение о том, что кривизна является универсальной причиной динамики частиц. К аналогичному утверждению мы должны прийти и в случае идеалистического миропонимания: разум является универсальной причиной эволюции материи.

Теперь можно перейти ко второму этапу рассуждений в рамках схемы, представленной на рис. 2. Этому этапу соответствует переход на онтологическом уровне к материалистическому миропониманию, что показано на рис. 2 верхней стрелкой. Закон восприятия в материалистической парадигме в краткой форме можно сформулировать следующим образом: *дух оживляет материю*. Здесь в качестве объекта *A* выступает материя, в качестве свойства *C* используется свойство оживленности материи, а в качестве условия *B* подразумевается наличие духа. Суть закона сводится к тому, что в присутствии духа материя становится живой. Оживление материи означает перестройку и усложнение ее внутренней структуры, в результате чего она сама приобретает способность к осознанию.

В материалистическом миропонимании сверхкатегорией является жизнь (рис. 8). По своей природе это изначально материальная сущность, опирающаяся на мир материальных объектов. Однако в ней удивительным образом возникает феномен сознания. Сознание в материалистической парадигме является продуктом сложно устроенной и определенным образом

организованной материи. Базисом для сверхкатегории жизни является категория материи. Поэтому можно сказать, что жизнь исходит из материи. Роль предела для нее играет базовая категория сознания. Следовательно, жизнь исполнена к сознанию. На левой панели рис. 8 показана взаимосвязь онтологических категорий в рамках материалистической картины процесса восприятия. Процесс восприятия здесь можно представлять себе как некий акт воздействия духа на жизнь. Дух при этом играет роль активного начала, а жизнь выступает в качестве пассивного начала. Этот факт отмечен стрелкой на левой панели рис. 8, идущей от духа к жизни.

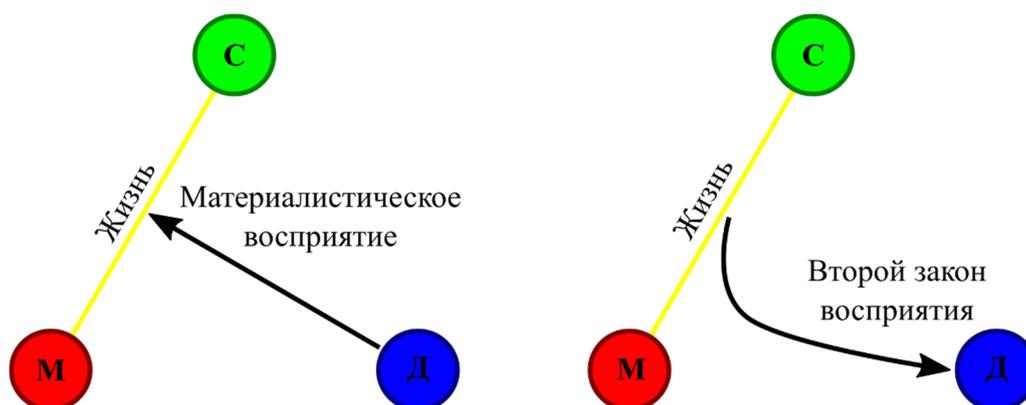


Рис. 8. Схема, демонстрирующая соотношение между законом восприятия (слева) и его следствием (справа) в материалистическом миропонимании  
Обозначения: М – материя, С – сознание, Д – дух

Несмотря на то, что жизнь опирается на базовую категорию материи, она тем не менее содержит в себе в качестве предела и категорию сознания. Следовательно, жизнь лишь отчасти можно считать материальной сущностью. На самом деле, в жизни в общем случае невозможно выделить отдельно собственно материю и сознание. Они в ней перемешаны и растворены, а проявляются в строгом смысле лишь в некоторых пределах. Как и разум, жизнь следует считать мировой субстанцией. К ней применимы те же атрибуты: она неделима и неуничтожима, она единственная в своем роде, она самодостаточна и в своем существовании не нуждается ни в чем другом, кроме самой себя. Поскольку жизнь в качестве предельной категории содержит в себе сознание, то понятие времени применимо к ней лишь отчасти. Поэтому можно сказать, что она является вечной сущностью. Это означает, что, как и разум, жизнь не эволюционирует, а просто существует в вечности. Дух выступает как субстрат жизни.

Поскольку к жизни, как к мировой субстанции, неприменимо понятие эволюции, то она не может быть осознана каким-либо субъектом. Оживляющий дух, как субстрат жизни, осознается за счет материальной основы (базиса) жизни. Материализованность оживляющего духа определяется той самой материей, из которой исходит жизнь. Таким образом, для отдельного субъекта мы приходим ко второму закону восприятия: материализованный дух осознается (см. правую панель рис. 8). В этом случае жизнь проявляется

как активное начало, а дух, наоборот, играет роль пассивного начала. Однако это не творческий процесс, поскольку субъект остается при этом пассивным наблюдателем. На правой панели рис. 8 стрелкой показано обратное воздействие жизни на дух. При этом изгибом стрелки подчеркнут тот факт, что воздействие обусловлено материализованностью.

Из этого анализа следует, что жизнь сама по себе не может быть причиной эволюции духа, поскольку эту роль играет только базис жизни – материя. Следовательно, для нее остается третий элемент динамики – мера. Напомним, что мера здесь понимается в гегелевском смысле [10] как категория, определяющая переход количества в качество. Таким образом, мы приходим к принципу: *жизнь играет роль меры эволюции духа*.

#### 4. Реляционная парадигма

Наконец, переходим к третьему этапу наших рассуждений. Для этого теперь опускаемся от материалистического миропонимания онтологического уровня обратно на метафизический уровень и оказываемся в реляционной парадигме теоретической физики. Этот переход показан правой стрелкой на рис. 2. Для получения необходимых утверждений в реляционной теории воспользуемся сформулированным выше принципом взаимно однозначного соответствия между онтологией и метафизикой.

На сегодняшний день точный вид динамического уравнения в дуалистической реляционной теории еще остается неизвестным. Однако в словесной форме его можно выразить следующим образом: *поле коррелирует частицы*. Здесь имеется в виду, что в присутствии поля частицы начинают взаимодействовать между собой. В результате между частицами возникают некие причинно-следственные связи или корреляции. Частицы с взаимными корреляциями уже нельзя считать независимыми. Теперь они уже представляют собой единую самосогласованную систему – реляционные частицы, которые как раз и формируют сверхкатегорию в реляционной парадигме. Корреляции играют роль надстройки сверхкатегории. В конечном счете они в некотором предельном случае проявляются как причинно-следственная структура классического пространства-времени. В сверхкатегории реляционных частиц базовая категория частиц представляет собой базис, а категория пространства-времени играет роль предела. В роли источника выступает базовая категория поля. В основном динамическом уравнении реляционной теории поле играет роль активного начала, а сверхкатегория реляционных частиц является пассивным началом. Эта ситуация продемонстрирована на левой панели рис. 9, где стрелкой показано воздействие поля на реляционные частицы.

Теперь, как и в случае ОТО, делаем обратный ход рассуждений. В результате мы приходим к теории поля, точнее говоря, к теории прямого межчастичного взаимодействия [13; 14]. Например, в случае электромагнитного взаимодействия можно записать уравнение Максвелла

$$\nabla^\alpha F_{\alpha\mu} = \frac{4\pi}{c} j_\mu, \quad (5)$$

где  $F_{\alpha\mu}$  – тензор электромагнитного поля,  $j_\mu$  – вектор плотности токов. Поле здесь выступает в роли пассивного начала. Источником поля являются заряды и токи, которые формируются за счет базовой категории частиц. Поэтому можно сказать, что роль активного начала здесь играют частицы. Это означает, что надстройка сверхкатегории реляционных частиц (корреляции) сама по себе не может быть причиной динамики поля, поскольку роль причины играет базис. Однако надстройка, которая дает нам временные и пространственные масштабы в виде корреляций, а в пределе и вовсе приводит к базовой категории пространства-времени, позволяет *измерять* интенсивность и скорость изменения поля. Следовательно, реляционные частицы (точнее говоря, сами корреляции) выступают в качестве меры динамики поля. Таким образом, мы приходим к нужному нам принципу: *реляционные частицы являются мерой динамики поля.*

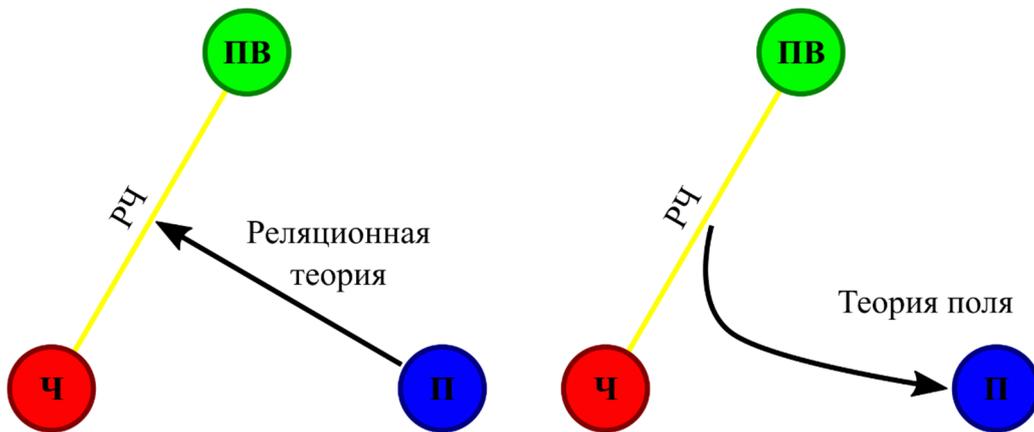


Рис. 9. Схема, демонстрирующая соотношение между основным динамическим уравнением (слева) и его следствием (справа) в реляционной теории  
 Обозначения: Ч – частицы, ПВ – пространство-время, П – поле,  
 РЧ – реляционные частицы

Обратный ход рассуждений для случая реляционной теории продемонстрирован на правой панели рис. 9. Поскольку причиной динамики поля являются частицы, данное обстоятельство показано изгибом стрелки, направленной от сверхкатегории реляционных частиц. Она сначала изгибается в сторону базовой категории частиц (базис), но затем идет в сторону категории поля (источник).

## 5. Материя и сознание

С учетом соответствия между парадигмами теоретической физики и религиозно-философскими миропониманиями интересно взглянуть на вопрос о том, что первично: материя или сознание? Этот вопрос часто рассматривается

как основной вопрос философии. Используя принцип взаимно однозначного соответствия между метафизикой и онтологией, нетрудно убедиться, что аналогичным вопросом для теоретической физики оказывается следующий: что первично, частицы или пространство-время?

Очевидно, что этот вопрос относится к проблеме происхождения пространства-времени или его природы [1]. Он, действительно, является одним из наиболее ключевых вопросов в теоретической физике. Имеются два четко сформулированных подхода к решению этой проблемы. Первый подход (*субстанциональный*) был использован Ньютоном при построении механики. В этом подходе считается, что пространство – это пустоеместилище тел, а время – пустоеместилище событий. Другими словами, предполагается, что пространство существует само по себе и остается даже в отсутствие тел. Время тоже существует само по себе и не исчезает даже в отсутствие событий. Принципиально иной способ (*реляционный*) описания пространства и времени был предложен Лейбницем. В рамках этого подхода пространство рассматривается как порядок расположения тел, а время – как порядок следования явлений или состояний тел. В таком представлении пространство не может существовать само по себе, отдельно от тел. Если нет тел, то не будет и пространства. Время также не может существовать само по себе. Если состояния тел не изменяются, то нет никаких событий, а значит нет и времени.

Какую из двух концепций выбрать, в каждой метафизической парадигме решается по-своему. В триалистических парадигмах теоретической физики все три базовые категории (частицы, пространство-время, поле) рассматриваются как самостоятельные и независимые. Такими теориями являются механика, теория поля и специальная теория относительности. Следовательно, в этих теориях частицы и пространство-время должны считаться равноправными. Ничто из них не является первичным или вторичным. Геометрофизика (в частности, общая теория относительности) основана на двух категориях, которыми являются частицы и искривленное пространство-время. Поэтому в рамках геометрофизической парадигмы частицы и пространство-время также следует считать равноправными.

Принципиальные различия возникают в квантовой и реляционной парадигмах. В квантовой теории используются категории пространства-времени и квантового поля. В этой теории классические частицы возникают в результате предельного возбуждения квантового поля. В общем случае имеются только кванты поля, которые классическими частицами не являются. Они могут в одних случаях проявлять себя как волны, а в других – как корпускулы. Поэтому в рамках квантовой парадигмы пространство-время первично, а частицы следует рассматривать как вторичные сущности. В реляционной теории используются категории поля и реляционных частиц. При этом классическое пространство-время возникает в пределе большого числа корреляций между частицами. В общем случае имеются только частицы и взаимные корреляции между ними. Поэтому здесь частицы представляют собой первичные сущности, а пространство-время является вторичным. Наконец, в монистической парадигме (реализованной в бинарной геометрофизике [1; 15]) данный

вопрос лишен смысла. Это обусловлено тем, что она основана на единой обобщенной категории, которая включает в себя все три базовые категории в качестве предельных случаев.

Используя соответствие между метафизикой и онтологией на основе полученных выше утверждений для парадигм теоретической физики, приходим к следующим выводам для религиозно-философских миропониманий. В триалистических парадигмах материя, сознание и дух рассматриваются как самостоятельные и независимые категории. Этим парадигмам соответствуют первый и второй законы восприятия. Поэтому в этих случаях материю и сознание следует считать равноправными. Ничто из них не является первичным или вторичным. Идеалистическое миропонимание основано на категориях материи и разума. Поскольку разум исходит из сознания, то в этом случае материя и сознание также являются равноправными.

Принципиальное различие в трактовках материи и сознания возникают в случаях религиозного и материалистического миропониманий. Религиозное миропонимание основано на использовании категорий сознания и пневмы. В рамках этого подхода материя является всего лишь некоей предельной проекцией пневмы. В общем же случае имеется только возбужденный дух, который не сводится к обычной материи. Поэтому в рамках религиозного миропонимания сознание является первичным, а материю следует рассматривать как вторичную сущность. В материалистическом миропонимании используются две категории: дух и жизнь. Феномен сознания возникает в пределе сложно устроенной материи. Изначально имеется только неживая материя, структура которой усложняется при воздействии на нее духа. Поэтому в данном случае материя является первичной, а сознание следует рассматривать как вторичную сущность. Наконец, в монистической парадигме данный вопрос лишен смысла, поскольку в едином первоначале все три исходные базовые категории объединены и проявляются в чистом виде только в некоторых пределах.

### Заключение

Взаимосвязь между общей теорией относительности и гравитационной механикой можно рассмотреть с точки зрения метафизики. При этом можно прийти к выводу о том, что искривленное пространство-время (точнее говоря, его кривизна) является причиной динамики частиц. В рамках геометрофизической парадигмы с помощью дополнительных компактифицированных измерений пространства-времени можно описывать не только гравитацию, но также и другие виды фундаментальных взаимодействий. В этом смысле можно утверждать, что кривизна пространства-времени является универсальной причиной динамики частиц.

Для получения аналогичного принципа для случая реляционной теории в данной работе предложена соответствующая схема рассуждений. Эта схема использует переходы с метафизического уровня на онтологический и обратно с учетом принципа взаимно однозначного соответствия между метафизикой

и онтологией. На онтологическом уровне анализ в рамках идеалистической и материалистической парадигм приводит к следующим принципам: разум является причиной эволюции материи и жизнь является мерой эволюции духа.

В реляционной парадигме анализ взаимосвязи между самой реляционной теорией и теорией поля приводит к выводу о том, что реляционные частицы (точнее говоря, взаимные корреляции между ними) являются мерой динамики поля. Дело в том, что причинно-следственные корреляции предоставляют нам определенные временные и пространственные масштабы, совокупность которых в пределе приводит к классическому пространству-времени. Наличие этих масштабов как раз и позволяет нам измерять интенсивность и скорость изменения поля.

### Литература

1. *Владимиров Ю. С.* Метафизика. М.: БИНОМ, 2000, 2009.
2. *Жилкин А. Г.* Реляционная физика с точки зрения метафизики // Метафизика. 2014. № 2 (12). С. 49–67.
3. *Жилкин А. Г.* Феноменология Сверхличности. М.: Янус-К, 2019.
4. *Жилкин А. Г.* Базовые категории и принципы реляционной физики // Вестник Челябинского государственного университета. Физика. 2013. Вып. 18, № 25 (316). С. 80–92.
5. *Жилкин А. Г.* О динамике реляционных систем: нерелятивистский случай // Челяб. физ.-мат. журн. 2017. Т. 2 (1). С. 99–112.
6. *Жилкин А. Г., Курбатов Е. П.* О динамике реляционных систем: релятивистский случай // Челяб. физ.-мат. журн. 2017. Т. 2 (1). С. 113–127.
7. *Жилкин А. Г., Курбатов Е. П.* Принцип полного поглощения в реляционной физике // Челяб. физ.-мат. журн. 2017. Т. 2 (3). С. 344–357.
8. *Жилкин А. Г.* Реляционный принцип полного поглощения // Метафизика. 2020. № 2 (36). С. 34–49.
9. *Жилкин А. Г.* Аналогия между принципом эквивалентности и реляционным принципом полного поглощения // Метафизика. 2023. № 1 (47). С. 40–56.
10. *Гегель Г. В.Ф.* Наука логики. М.: Мысль, 1970.
11. *Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М.* Теория поля. М.: Физматлит, 2006.
12. *Владимиров Ю. С.* Геометрофизика. М.: БИНОМ, 2012.
13. *Fokker A. D.* Ein invarianter Variationssatz für die Bewegung mehrerer elektrischer Massenteilchen // Zs. Phys. 1929. Vol. 58. P. 386–393.
14. *Wheeler J. A., Feynman R. P.* Interaction with the absorber as the mechanism of radiation // Reviews of modern physics. 1945. Vol. 17 (2–3). P. 157–181.
15. *Владимиров Ю. С.* Основания физики. М.: БИНОМ, 2008.

## **RELATIONAL PARTICLES AS A MEASURE OF FIELD DYNAMICS**

**A.G. Zhilkin**

*Institute of Astronomy RAS  
48 Pyatnitskaya St, Moscow, 119017, Russian Federation*

**Abstract.** The work examines the relationship between general relativity and gravitational mechanics from a metaphysical point of view. The analysis leads to the conclusion that curved space-time (more precisely, its curvature) is the cause of particle dynamics. A scheme of reasoning is proposed that leads to a similar conclusion for the case of relational theory. The scheme uses transitions from the metaphysical level to the ontological level and back, taking into account the one-to-one correspondence of concepts and terms. In the relational paradigm, analysis of the relationship between relational theory and field theory leads to the conclusion that relational particles (more precisely, correlations between them) are a measure of field dynamics.

**Keywords:** relational theory, space-time, dynamics, metaphysical paradigms, perception

DOI: 10.22363/2224-7580-2024-1-52-76  
EDN: JTKHOR

## ИНФОРМАЦИОННЫЙ ТРЁХСУЩНОСТНЫЙ РЕЗОНАНС, СТРУКТУРА, ГРАНИЦА И ПАМЯТЬ В ОТКРЫТОЙ СЛОЖНОЙ СИСТЕМЕ

А.С. Харитонов

**Аннотация.** Мы разработали концепцию единой и целостной реальности, состоящую из взаимодействия реализованных и потенциальных событий путём спонтанного возникновения информационного резонанса, изменяющего сразу три сущности, шестью способами, но сохраняя количество реализованной информации. Повторение информационного резонанса, генерирующего новую структуру, формирует границу для сложной системы и увеличивает память в ней. Информационный резонанс мы описали уравнением симметрии для трёх классов динамических переменных. Повторение информационного резонанса удовлетворяет рекуррентному уравнению, приводящему к золотой пропорции. Математические действия уже с золотой пропорцией позволили ввести алгебраические фракталы золотого отношения, свойства которых удовлетворяют теореме Пифагора, и на их основании вывести натуральный ряд и геометрию Евклида, приближая науку к пониманию физики живого организма. Между различными сложными системами возникают свои информационные, энергетические и вещественные взаимодействия, приводящие к их естественному отбору на выживание.

**Ключевые слова:** холизм, трёхсущность, симметрия хаоса и порядка, сохранение и превращение информации, информационный резонанс, память, структура, граница, три золотые спирали развития, опыт развития в археологии, коллективная суть живого организма

### Введение

Наша концепция содержит законы статистической механики как свой частный случай, в котором постулирована пространственно-временная симметрия, пренебрегая структурой, границей, памятью и взаимодействием сложной системы с Инобытием. Пространственно-временная симметрия возникает в условиях резонанса с механизмом отрицательной обратной связи, который стабилизирует структуру (набор типов степеней свободы), границу, память и исключает взаимодействие с потенциальной информацией (пассивной средой Инобытия). Такое принятое упрощение привело физику к противоречию с опытом нашего существования и предполагает наличие какой-то внешней силы, приводящей к возникновению и развитию сложной системы.

В теоретическом отношении в основу нашей концепции положена модель сохранения количества информации и превращения её качества и смысла за счёт информационных резонансов. Информационный резонанс является активным трёхсущностным явлением, свойственным единой и целостной реальности, и внешней причиной возникновения и развития сложной системы.

Практической новизной является эталон формирования границы по трём золотым спиральям для выживания открытой сложной системы, предназначение которой – формировать условия для возникновения очередного информационного резонанса, ускоряющего развитие сложной системы. Здесь сама физико-математическая модель оказывается естественной границей для духовного и интеллектуального развития популяции человека. Наша концепция совершенствует эту границу, разделяя моделирование пассивных свойств искусственной среды обитания человека в пространстве и времени от моделей, устанавливающих активные свойства реальности на опыте эволюции и развития сложной системы, формирующей пространство и время.

Нашу концепцию можно рассматривать как решение задачи, поставленной Ю.С. Владимировым, по обоснованию возникновения пространства и времени в соответствии с принципами научного подхода, формирующегося в рамках реляционной парадигмы и методологии холизма [1].

Реляционный холизм – это исследование природы от целого к исследованию свойств его динамических частей в матричном моделировании явлений, позволяет видеть главное. Линейное приращение ранга матрицы на единицу приводит к нелинейному разрывному скачку свойств его динамических частей. Эволюция – это нелинейный разрывной процесс, который не познаваем в редукционизме на физико-математической модели материальной точки, включающую гипотезу о существовании инерциальной системы отсчёта.

### Пояснение

Реализованные события мы описали мерой хаоса, совпадающей со статистической энтропией и мерой количества информации по К. Шеннону. Для потенциальных событий мы ввели новую логарифмическую функцию: меру порядка, которая учитывает область вероятностных событий, причем вероятность этих событий равна нулю в рассматриваемых нами случаях. Сумма меры хаоса и меры порядка равна постоянной величине и является инвариантом. Этот инвариант мы положили равным единице. Эта математическая формула для суммы меры хаоса и меры порядка является физическим инвариантом. Физический смысл этого инварианта не использовался до нас в науке. Наша задача развить эту формулу для трёх классов динамических переменных. В конце статьи приведена сравнительная таблица новизны нашей концепции.

Этот инвариант позволил нам обобщить постулат Л. Больцмана о равновероятности событий для равновесной системы и разработать модель преобразования (коммутации) потенциальной информации в реализованную информацию по трём каналам связи, определённым как три класса динамических переменных. Три класса динамических переменных допускают спонтанный и локальный информационный резонанс, происходящий между тремя типами осцилляций, принадлежащих сразу двум областям реализованной и потенциальной информации. Этот резонанс удовлетворяет своему трёхсушностному уравнению симметрии и при многократном повторении

описывается известным рекуррентным уравнением, приводящим к золотой пропорции. Три класса динамических переменных – это, например, координаты, импульсы и структура, разделённые своей сложной границей на реализованные и потенциальные вероятностные события. При статистическом усреднении теряется информация об информационном резонансе и трёхсущностных процессах, определяющих эволюцию открытой сложной системы. Информационный резонанс, сохраняя единство и целостность реальности в виде инварианта, определённого равенством мер хаоса и порядка в трёх классах динамических переменных, может возбуждать по трёхсущностному уравнению симметрии новую структуру, формировать сложную границу между реализованной и потенциальной информацией. При достижении границей отношения по золотой пропорции между тремя сущностями может возникать новый резонанс с механизмами обратной связи, которые приводят к накоплению памяти и возникновению новой внутренней движущей силы в открытой сложной системе. Наша гипотеза о существовании цепочки информационных резонансов, которая начинается с золотой пропорции, подтверждается нижеприведённым анализом.

Простейшим техническим примером информационного взаимодействия служит работа телефонного коммутатора, сетевое развитие экономики и общества по модели Г. Ицковича, сложнейшим примером – работа мозга человека. В этих случаях не совершается полезной ни механической, ни термодинамической и ни электромагнитной работы, а происходит коммутация или преобразование двух потоков информации с пользой для целостной организации. При этом телефонный коммутатор описывается матрицей Пола, на которую можно накладывать разные дополнительные требования к процессу коммутации, которые могут отражать закономерности развития сложной системы. Наша концепция позволяет изучать процесс эволюции на основе цепочки информационных резонансов, формирующей структуру, границу, память и внутренние движущие силы на основе математических действий с золотой пропорцией.

Важно, что определённые математические действия уже с золотой пропорцией позволяют построить натуральный ряд, комплексные числа и геометрию Евклида как частные случаи сформированной границы для логических построений в виде алгебраических фракталов золотого отношения. Информационный резонанс, возбуждающий новую структуру и формирующий сложную границу по золотой пропорции, позволил нам разрешить противоречие современного естествознания, основанного на бинарных математических отношениях. Наша концепция приближает наши знания к пониманию физики живых организмов, которая, по крайней мере, активна за счёт трёхсущностных взаимодействий. Таким образом, физико-математическая теория, как граница духовых и логических знаний, имеет свой алгоритм развития, свойственный информационному резонансу с памятью и последствием. При обнаружении противоречия известной теории существующему опыту возникает алгоритм тезис-антитезис-синтез, который наполняется

новый информационным содержанием на каждом шаге разрешения очередного возникшего противоречия при моделировании конкретной сложной системы.

### **Актуальность нашей концепции**

В современной физике есть фундаментальное противоречие опыту нашего существования. Физика построена на модели равновесного состояния физического объекта, введенной Г. Галилеем, или волновой функции Э. Шредингера, предполагающей существование стационарного состояния материальной точки в гильбертовом пространстве. Такая физика описывает эволюцию замкнутой системы к равновесию и деградации её организации, что известно как парадокс «тепловой смерти Вселенной». Опыт, в частности современный опыт в археологии, показал, что живой организм уходит от равновесного состояния, причем ускоренно [2; 3]. Н.И. Кобозев заинтересовал меня этим противоречием при личной встрече в феврале 1968 года. Он поддержал моё введение новых логарифмических функций: мер хаоса и порядка в 1971 году [4] для поиска пути разрешения этого противоречия. В действительности существует большой класс косных физических систем, для которого не приемлемы гипотеза о статистическом равновесии, например, цепная макромолекула, стекло, плазма, которые мы относим к сложной системе.

Используя меры хаоса и порядка и изучая известный опыт, я пытаюсь разрешить это противоречие, что привело меня к необходимости обосновать закон Предустановленной гармонии, провозглашенный Г. Лейбницем. Мы установили, что эти функции позволяют обобщить постулат Л. Больцмана о равновероятности изоэнергетических событий для равновесной замкнутой системы и указать на потерю информации о реальных динамических параметрах при статистическом усреднении [5]. Далее мы учли память в немарковском статистическом процессе, которая приводит к универсальности золотой пропорции [6]. Потом мы учли изменение доступности реализованных вероятностных событий, которое обладает памятью и приводит к золотой пропорции [7]. Теперь мы вводим информационный трёхсущностный резонанс, который является активной сущностью единой и целостной реальности и внешней причиной формирования границы для сложной системы. Ранее мы обнаружили, что определенные математические действия с золотой пропорцией позволяют строить математику и физику в методологии холизма на основе трёхсущностных процессов с памятью в виде механизмов обратной связи [8].

### **Сопутствующие актуальные проблемы**

Ю.С. Владимиров указал на дополнительную проблему: необходимо обосновать введение пространства и времени, постулированных в механике И. Ньютона, из первых принципов науки, и разработал реляционную парадигму на новой алгебре и геометрии, в которой он установил, что природа – это процесс, а субстанция – это следствие её частного способа организации. Также он поставил задачу разработать реляционный вариант статистической

физики, в которой пространство, время и субстанция возникают как частные случаи теоретической физики. Важнейшим его методологическим открытием является развитие тройственных математических отношений для моделирования процессов, свойственных природе в методологии холизма [1].

А.А. Рухадзе определил парадокс современной физики. Вся логически непротиворечивая часть теоретической физики построена на модели материальной точки, а такого физического объекта, у которого нет ни границы и ни структуры, в эксперименте не существует.

Ф.А. Гареев обратил мое внимание на тот факт, что все известные уравнения теоретической физики рассматривают частый случай, когда описываемая система уже удовлетворяет решению по золотой пропорции.

С.С. Хоружий обнаружил, что современная теоретическая физика не содержит закономерностей формирования границы у физического тела, без которой не существует никакое физическое тело.

А.П. Ефремов показал, введя гиперкомплексные числа в теоретическую физику, что пространство и время в теории относительности и в квантовой физике описываются противоположным образом относительно действительного и комплексного числа, так что между ними надо искать какой-то естественный математический переход или расширить принципы конвенциональной физики.

Открытие «Т-слоя» А.Н. Тихоновым и А.А. Самарским в 1965 году показало, что динамических переменных механики Гамильтона недостаточно для описания спонтанного разогрева, возникающего в открытой сложной системе, и они ввели дополнительную динамическую переменную для моделирования «Т-слоя» в открытой сложной системе.

П.А. Флоренский отметил в своем последнем письме В.И. Вернадскому, что мир ингруэнтен. «Дважды нельзя войти в одну реку», – отмечал ещё Гераклит Эфесский. Если мир ингруэнтен и необратим во времени, то, следовательно, для него неприемлема модель равновесия материальной точки, предполагающая существование ансамбля равновероятных событий, справедливость теоремы Лиувилля и теоремы Нётер. Для эволюции мира важна память, на которую обратили внимание А. Бергсон, Н.В. Бугаев, П.А. Некрасов и Л.А. Шелепин. Память должна быть отражена в первых аксиомах математики и физики для моделирования эволюции и содержаться в исходной модели числа.

Археолог Ю.Л. Щапова разработала способ измерения памяти сначала в технологии изготовления стекла, потом материального производства и затем антропологии самого человека и установила, что модель роста памяти (сложности организации) популяции человека описывается рядом Фибоначчи от 7 млн до 5 тысяч лет до новой эры [2].

Архитектор И.Ш. Шевелев построил алгебраические фракталы золотого отношения, удовлетворяющие теореме Пифагора, и показал их роль в эволюции живых организмов по закону Предустановленной гармонии.

С.В. Петухов установил закономерности генетического кода по алгебраическим фракталам золотого отношения, согласующимся с законами квантовой физики.

И.М. Лифшиц отметил, что статистическое усреднение приводит к потере информации для термодинамических систем с относительно малой дисперсией, для немарковских процессов дисперсия равна измеряемой величине, и для фракталов измеряемая величина всегда меньше дисперсии.

Как можно верить бинарным расчётам и термодинамическим измерениям за рамками искусственной среды обитания человека?

Л.А. Похмельных, найдя иной способ усреднения электродинамических параметров, которые отражают закономерности близкого действия зарядов и гравитации, разработал механизмы и модели управления атмосферными осадками.

Расширение бинарной модели пропорциональности в рамках разумной дисперсии дополнительными малыми переменными, как предложил М.И. Беляев, позволяет исследовать подобие в организации объектов микро- и макромира и прогнозировать повторяющиеся события в прошлом и будущем, возвращаясь к принципу Гермеса Трисмегиста. Однако ещё Б. Спиноза и И.В. Гёте обратили внимание на тот факт, что мир – это необратимая спираль развития, а не циклическое повторяющееся движение тел.

А я, с учётом вышеизложенного, возвращаюсь к Протагору: «Человек – это мера всех вещей...», математики и физики, а также всех наук на них основанных. Живой организм и человек – это малый кусочек коллективного развития мироздания по тройной золотой спирали.

По законам механики Земля вращается вокруг Солнца, Солнце – вокруг центра своей галактики, а та – вокруг центра галактик и так далее по повторяющимся циклам. Механическое движение тел определяется движением вокруг центра с большой массой. По нашей концепции саморазвитие Бытия идёт по трём спиральям, где существующую границу формирует творчество человечества и все сосредоточено вокруг человечества как коллективного явления (Тейяр де Шарден), для него необходимо благоговение перед жизнью (Альберт Швейцер) и, главное, любовь к этой жизни (апостолы Православия).

### **Арифметические аргументы нашей концепции**

Действительно, свойства целого числа, приведенные в примерах этой статьи, показывают, что использование целого числа предполагает, что описываемая им система равновесна или стационарна, аддитивна, пассивна, имеет идеальную границу и уже достигла предела своей структурной эволюции к золотой пропорции для всех измеряемых параметров. Трёхсущностный процесс, удовлетворяющий золотой пропорции, можно свести к бинарным математическим отношениям, свойственным модели равновесного или стационарного состояния некоторой субстанции, описываемой иными динамическими переменными. Использование целого числа предполагает, что модель физического объекта удовлетворяет кратным бинарным математическим

отношениям, свойственным материальной точке, а структурой, границей и памятью можно пренебречь. Поясним этот факт простыми примерами. Целое число удовлетворяет действию сложения:  $1+1=2$  и отношению  $1:2$ , которые справедливы только в частных случаях, когда изменением границы, структуры и памяти физического тела пренебрегают. Например, яблоко плюс яблоко будет куча мусора через какое-то большое время наблюдения, когда их граница, структура или память будут нарушены. Отношение  $1:2$ , на примере прямоугольника со сторонами на  $1$  и  $2$ , связано по теореме Пифагора с золотой пропорцией для отношения радиусов описанной окружности этого прямоугольника и вписанной окружности в квадрат со стороной, равной  $1$ . Во всех уравнениях, где встречается число  $2$ , это означает, что описываемая система имеет решение, удовлетворяющее золотой пропорции.

Целое число на практике используется в трёх разных смыслах: количество чего-либо, порядковый номер чего-либо и отношений чего-либо к чему-то. Натуральный ряд – это линейная зависимость числа от его порядкового номера. Ряд Фибоначчи учитывает порядковый номер числа, что приводит отношение его последующих чисел в пределе к золотому отношению. И сам ряд Фибоначчи – это связь арифметической прогрессии с геометрической прогрессией с множителем, равным золотому отношению. Перенесение памяти порядкового номера числа на арифметические действия, например на сложение чисел, порождает золотое отношение между числами. Далее, перенося память на математические действия уже с золотой пропорцией, мы получаем два ряда Фибоначчи. Сдвиг двух рядов Фибоначчи на два шага дает в сумме ряд Люка. Действия уже с числами из рядов Фибоначчи и Люка порождают фракталы золотого отношения, удовлетворяющие теореме Пифагора. Одним из моих дополнений является введение памяти в последовательность арифметических действий, а потом в математические действия с функциями и конструкциями.

Таким образом, математика, основанная на модели целого числа, описывает только кратные бинарные отношения, характеризующие пассивные свойства физического объекта, пренебрегая его активными свойствами, которые формируют его структуру, границу, память, механизмы обратной связи и взаимодействие тела с Инобытием и которые могут приводить к возникновению новых локальных внутренних движущих сил. Поэтому такая математика моделирует свойства искусственной материальной среды, сформированной человечеством, но исключила из моделирования активную сущность природы, рассматривая среднестатистические параметры системы, в которых потерян принцип триединства Бытия. Без физико-математической модели активной сущности природы физику живого организма невозможно разработать. В результате современное естествознание противоречит опыту нашего существования и расширяет конвенциональные модели в физике.

Разрешение фундаментального противоречия современного естествознания связано не только с изучением закономерностей открытой сложной системы, как отметили Л. Онзагер, И. Пригожин, Н.Н. Моисеев и др., а с обобщением модели целого числа и математической точки, бинарных

математических отношений, принятых в методологии редукционизма. Задача в физике сводится к установлению активной сущности природы, используя процессуальную физику в методологии холизма на тройственных математических отношениях с естественной памятью и последствием. Исходные аксиомы математики должны соответствовать уровню сложности исследуемого объекта, а не материальной точке, отметил С. Франк.

### Историческая справка с позиции нашей концепции

Из истории науки известно, что главный закон природы – это эволюция природы к скрытой гармонии, как отмечали Гераклит Эфесский, Л. Фибоначчи, Л. Пачоли, Л. да Винчи, И. Кеплер, И. Ньютон, Г. Лейбниц, Ш. Фурье и многие наши соотечественники. Математик Тезтет в школе Платона обозначил идею гармонии в виде додекаэдра. Л. да Винчи изобразил додекаэдр в иллюстрациях к книге Л. Пачоли «Божественная пропорция» (Венеция, 1509), С. Дали повторил додекаэдр Л. да Винчи в картине «Тайная вечеря», (1955).

В «Арифметике» Л.Ф. Магницкого введена граница, разделяющая математику на бинарные и тройственные модели, символом этой границы является герб России: «Двуглавый орёл и три короны», принятый в 1497 году.

Примером проявления закона гармонии служит организация самого человека, животного и растительного мира. Так, например, О.Б. Балакшин увидел этот закон в таблице химических элементов Д.И. Менделеева, используя ряд Люка. Возможность обнаружить этот закон в микромире отметил Ю.С. Владимиров. Есть работы И. Кеплера и К.П. Бутусова о том, что Солнечная система находится в состоянии гармонии по золотой пропорции, есть механика И. Ньютона и работа А.М. Молчанова о том, что раз Солнечная система находится в резонансе, то она описывается бинарной механикой Гамильтона. Таким образом, если свойства границы удовлетворяют решению по золотой пропорции, то её сложная система находится в состоянии резонанса с механизмом отрицательной обратной связи и её можно моделировать известными бинарными отношениями, принятыми в статистической механике. А всё, что нарушает её гармонию, можно отнести к воздействию внешней силы, а ею, оказывается, в нашем случае механизм положительной обратной связи, сопутствующий информационному трёхсущностному резонансу.

Поэтому необходимо снять, разрешить существующее противоречие современного естествознания опыту нашего существования. В единой и целостной реальности нет внешней силы, всё взаимосвязано между собой, а значит, коллективно, и есть трёхсущностные явления, приводящие к возникновению всего нового в природе, как отметил этот факт ещё Н. Кузанский в XV веке. Задача сводится к такому обобщению модели числа, принятого на опыте в методологии редукционизма для искусственной среды обитания человека, которая содержит трёхсущностное явление природы, получившие название *логос*. Следовательно, актуальна разработка новой концепции, устанавливающей информационный резонанс между Бытием и Инобытием, как

естественное и активное трёхсущностное явление природы, которое является причиной возникновения и развития сложной системы.

Этому посвящена настоящая статья. При этом наша концепция содержит известные законы физики, основанные на целом числе и модели материальной точки в методологии редукционизма, как свои предельные частные случаи.

### **Коллективная специфичность живого организма**

Живой организм активен и находится в устойчивом неравновесии. Ему свойственны парные и тройственные отношения одновременно, и в пределе золотая пропорция, а также изменение структуры, формирование новой границы и рост памяти, а главное, живой организм возникает из Инобытия и уходит в Инобытие, оставляя после себя только память в процессах, в которых он участвовал. Живой организм является результатом коллективного усложнения организации сложной системы, а его органы чувств линейны и воспринимают объекты линейно и индивидуально. Живое возникло благодаря памяти в окружающей природе, служит её накоплению и существует только в популяции живых организмов, способной сохранять и накапливать память за счёт процесса коммуникации и преобразования потоков информации.

Популяция человека сформировала искусственную среду своего обитания, состоящую как из материального производства, так и идеальной информации, включающей мифы, религии, культуру, науку и политику на законе единства и борьбы противоположностей, справедливость которого предполагает постоянство множества разных естественных триад, то есть когда активной сущностью природы можно пренебречь. В действительности каждый реальный физический объект имеет память о своей предыстории возникновения и развития и обусловлен процессами изменения разных естественных триад. Опыт в археологии показал, что популяция человека эволюционировала ускоренно во времени, увеличивая свою сложность или память во времени, описываемом рядом Фибоначчи от 7 млн лет до 5 тыс. лет до новой эры к гармонизации тройственных отношений [2; 3].

При этом измерение сложности или памяти физического объекта Ю.Л. Щапова разработала впервые от существующей сложности к возникавшей её одинаковой части в прошлом в виде простейшей матрицы [2].

### **Физико-математические аргументы**

Ряд Фибоначчи – это модель связи арифметической прогрессии с геометрической прогрессией с множителем, равным золотому отношению.

И. Ньютон обратил внимание в 1687 году на то, что именно такой моделью должен описываться главный закон природы. Г. Лейбниц назвал такую модель законом Предустановленной гармонии. Законы же механики и термодинамики построены на математическом анализе, который начинается с модели целого числа, натурального ряда и геометрии Евклида. Такому

математическому аппарату соответствует модель равновесного состояния материальной точки, когда центр тяжести тела совпадает с центром плотности для моделируемого физического тела, как отметил И. Ньютон, и в опыте существует внешняя проявленная сила. Модель материальной точки пренебрегает переменной структурой, формированием границы, приращением памяти, механизмами обратной связи и взаимодействием с Инобытием, которые приводят к возникновению новых внутренних движущих сил.

Такое упрощение свойств реальных физических объектов, принятое в механике и термодинамике, возникшее на опыте искусственной материальной среды, привело современное естествознание к противоречию с опытом нашего существования. Поэтому давно обсуждается проблема новой физической парадигмы, которая должна обобщить модель материальной точки. Так, Дж. Максвелл указал на необходимость обобщения точечного заряда, на котором построена его электродинамика. Г. Герц ввел три сорта частиц: механическую, электромагнитную, виртуальную – и резонанс между ними, обобщив вариационный принцип механики. Необходимо ввести в математическую модель память и свободу воли, как установил А. Бергсон, и предложить физическую модель возникновения живого организма. Э. Мах отметил, что точка, линия и поверхность – это математические фикции. И.О. Ярковский построил механику для протяженных частиц и получил, что они обладают активными свойствами, изменяющими траекторию своего движения. Л. Больцман указал в 1903 году, что его постулат о статистическом равновесии материальной точки и эргодическая гипотеза, введенная им, являются фикциями, поскольку они противоречат свойствам живого организма.

На необходимость новой физико-математической парадигмы указали многие предшественники. Так, Н.В. Бугаев указал на аритмологию, А.А. Богданов – на тектологию. С.И. Покровский указал, что главное отличие живого организма от косного тела – это большая скорость эволюции. Н.Н. Семенов построил и развил теорию цепных реакций, указывающих на неустойчивость организации известных физических и химических объектов. Н. Винер обосновал кибернетику. Н.А. Бернштейн обосновал работу механизмов отрицательной и положительной обратной связи в движении живого организма. И.И. Шмальгаузен указал на поисковую активность живого организма, излучающего сигнал и воспринимающего его отражение, по которому живой организм определяет свое дальнейшее поведение. В.Н. Беклемишев указал на неприменимость гомеостаза, свойственного материальным объектам, сформированным в искусственной среде обитания человека, для живого организма. Н.И. Кобозев построил векторно-броуновскую модель генерации новой структуры живым организмом по соотношению 1:2, ввел качественно энтропию информации, включающую как меру хаоса, так и меру порядка, назвал это направление науки информодинамикой. Примерами информодинамики служат работа телефонного коммутатора, свойства популяции живых организмов и работа мозга самого человека.

Л.А. Блюменфельд установил, что живой организм обладает переменной конструкцией, начиная с ферментативного катализа, которую не учитывают

законы статистической механики и термодинамики [7]. Л.А. Шелепин разработал основы немарковской статистической парадигмы, учитывающей память в организации физических объектов, которая приводит к золотой пропорции [5]. В.К. Руденко обнаружил, что существуют только три области устойчивых генераций электромагнитных колебаний, которые составляют малую часть от потенциально возможных генераций.

Мы наткнулись на тот факт, что определенные математические действия с золотой пропорцией позволяют строить новую математику и физику, содержащую разрешение фундаментального противоречия современного естествознания, и исследовать активные свойства объектов природы, начиная с введения информационного резонанса Бытия с Инобытием.

Наша концепция удовлетворяет опыту эволюции сложной системы, описанному с помощью ряда Фибоначчи. Она включает в себя два новых физических процесса и их новое качество:

1) изменение доступности реализованных вероятностных изоэнергетических событий в трёх классах динамических переменных, которое мы описали моделью сохранения количества информации и роста её качества и смысла;

2) информационный резонанс, который может происходить локально и спонтанно сразу между тремя осцилляциями, относящимися к трём разным классам динамических переменных по уравнению трёхсущностной симметрии, не нарушая единства и целостности природы, а изменяя свойства Бытия путём накопления памяти и формирования границы для его части – открытой сложной системы;

3) информационный резонанс – это необратимый локальный процесс, изменяющий свойства сложной системы. Например, гибель сложной системы и её уход в Инобытие.

Естественные информационные резонансы Бытия и Инобытия являются внутренним процессом для единой и целостной организации и внешним специфическим воздействием для открытой сложной системы с окружающей средой, включая избыточную информацию, принадлежащую Инобытию. Согласно нашей модели, область Инобытия содержит избыточный объём нереализованной потенциальной информации, вероятность реализации которой в заданных условиях равна нулю. Информационный резонанс возбуждает новые структурные события в Бытии из Инобытия тремя способами, ограничивая существующую доступность для координат или импульсов или их совместного ограничения, приводя к трём разным вариантам возникновения новой структуры в сложной системе, а также к росту структурного многообразия в организации Бытия. При этом многократное повторение информационный резонанс формирует новую границу между Бытием и Инобытием и между различными структурными частями. При этом известно, что граница обладает энтропийной силой, установленной в парадоксе Гиббса, и порождает силы Казимира. Особые силы Казимира возникают для двойной границы и торообразной границы, свойственной живому организму. Многократное повторение однотипных информационных резонансов приводит к возникновению новой структуры, ограничению доступности для координат и импульсов,

формированию трёхсущностной границы, к многогранности и иерархии организации в открытой сложной системе. Результаты информационных резонансов закрепляются механизмами отрицательной обратной связи, что привело к субстанциональной модели физического объекта в пространстве и времени, принятой в классической механике и термодинамике. Механизмы же положительной обратной связи приводят к увеличению частоты новых информационных резонансов и ускорению развития организации в сложной системе и, возможно, появлению и развитию живых организмов. За основной опыт сложной системы, на который опирается наша концепция, мы приняли археологический опыт ускоренного развития популяции человека, описанный рядом Фибоначчи [2; 3], теорию развития телефонной коммутации и системные феноменологические свойства самого человека, для которого духовность, любовь и озарение можно рассматривать как проявление позитивного информационного резонанса.

Согласно нашей концепции, единый и целостный мир представляет собой активный *информационный органон*, преобразующий реализованную информацию (организацию Бытия) в более гармоничную организацию с большей частотой возникновения информационных резонансов путем формирования границы за счёт информационных резонансов с потенциальной информацией (Инобытием). При этом формирование границы, отделяющей Бытие от Инобытия, идёт по модели трёх золотых спиралей, которая может служить эталоном для выживания каждой сложной системы.

Законы статистической механики и термодинамики оказываются частным случаем организации сложной системы, когда она находится под действием какого-то резонанса с механизмом отрицательной обратной связи, который стабилизирует структуру, границу и силы, исключая условия для возникновения информационного резонанса. Например, наша планета является вращающимся электромагнитным резонатором, стабилизирующим одни свойства вещества, а её молнии – локальными нарушителями сформированного ею устойчивого состояния вещества. Такой же частный случай организации физического тела соответствует опыту в искусственной среде обитания человека, эволюцией которой управляет само человечество.

### **Этапы развития нашей концепции**

Н.И. Кобозев ввёл энтропию для процесса информации, включающую качественно как хаос, так и порядок. Он показал, что рост энтропии информационного процесса приводит к уменьшению термодинамической энтропии, характеризующей вещественное состояние физической системы [6]. Однако его научные достижения о рекуперации, агрегации и активации энергии в физической химии и биологии и специфике работы мозга не получили должного развития. Он был выдвинут в академики АН СССР в 1950 году, но вместо признания получил разгром своего научного направления, которое он называл информодинамикой, наукой о движущей силе информации.

Н.Н. Семенов предоставил мне, после собеседования, на основании моей статьи 1971 года, работу в Институте химической физики АН СССР в 1974 году. С тех пор мною разрабатывается способ разрешения фундаментального противоречия современной физики опыту живого организма. Л.А. Блюменфельд выступил оппонентом в 1990 году моей кандидатской диссертации по теоретической физике, в которой я описал статистические свойства цепной макромолекулы как сложной системы с помощью мер хаоса и порядка, обобщив постулат Л. Больцмана о равновероятности изоэнергетических событий, введенный для статистической модели равновесия материальной точки. Л.А. Блюменфельд исследовал роль резонансных взаимодействий в природе и в живом организме, начиная с ферментативного катализа, и установил, что особенностью живого организма является его переменная конструкция, которая не учитывается законами статистической механики [7]. Для искусственной среды Л.А. Блюменфельд участвовал в создании ЭПР и ЯМР-приборов для физической химии.

Следующим этапом этих исследований стало введение третьего класса динамических переменных для моделирования сложной системы, к координатам и импульсам я добавил переменную структуру (набор типов степеней свободы) и стал исследовать равновесные статистические свойства экономических и социальных систем. Получил патент на открытие катастрофических явлений в природе в Институте микроэкономики при Министерстве экономики РФ. Свою первую монографию, посвященную тройственной природе войн, возникающих из-за нарушений условий для гармонизации отношений, я издал в ВА ГШ РФ в 2004 году. Задача общественной безопасности общества сводится к гармонизации тройственных отношений, рассмотрена мной в статье [11], опубликованной в журнале «Информационные войны» в 2010 году.

После изучения работ по археологии [2; 3] об ускоренном развитии популяции человека я произвёл инверсию смысла своей модели числа в холизме и перешёл от статистического равновесия сложной системы по золотой пропорции к саморазвитию организации сложной системы путём формирования своей тройственной границы в поиске нового отношения по золотой пропорции. Три класса динамических переменных, взаимосвязанных мерами хаоса и порядка, допускают между собой локальный информационный резонанс, изменяющий доступность реализованных событий сразу в трёх классах динамических переменных. Повторение этого резонанса удовлетворяет известному рекуррентному уравнению. В результате наша концепция содержит модель ускоренного саморазвития организации Бытия за счёт спонтанного возникновения естественных информационных резонансов с пассивной средой Инобытия. Эти резонансы возбуждают три типа новой структуры, формируют границу развивающейся сложной системы по трем золотым спиральям, создают новые локальные движущие силы и увеличивают частоту возникновения новых информационных резонансов, включая механизмы положительной обратной связи.

Теоретической новизной нашей концепции является модель сохранения количества информации в целостной природе и изменение качества и смысла информации за счёт возникновения информационного резонанса по уравнению трёхсушностной симметрии для приращений мер хаоса и порядка, удовлетворяющих при многократном повторении рекуррентному уравнению, приводящему к формированию границы по трём золотым спиральям.

Важно, что причиной возникновения и развития сложной системы является спонтанный информационный резонанс как неотъемлемое свойство единой и целостной природы, а не какая-то внешняя сила. Так что можно предположить, что возникновение живого организма обусловлено иерархией цепочки, состоящей из информационных резонансов. Например, тройственный информационный резонанс согласует внутренний резонанс в сложной системе с внешним резонансом окружающей среды и в конечном итоге – с Инобытием.

Естественный информационный резонанс может происходить спонтанно шестью разными равноправными способами по уравнению симметрии [10]. Но так как часть событий становятся недоступными, гибнут и уходят в Инобытие, повториться может информационный резонанс только для пяти реализуемых выживших событий. Кроме того, асимметрия организации сложной системы в сторону развития происходит за счет новой структуры и новой границы. Кроме того, в сложной системе возникают механизмы обратной связи. Отрицательная обратная связь стабилизирует часть доступной структуры и границы сложной системы. Положительная обратная связь стимулирует возникновение в новых условиях большего числа информационных резонансов.

Практической новизной нашей концепции являются следующие три положения:

1) модель развития границы сложной системы по трём золотым спиральям можно использовать для анализа выживания и развития живого и социального организмов и ближайшего Космоса;

2) предназначение объекта в становлении Бытия и в конкретной сложной системе дополняет законы, основанные на форме и содержании объектов, принятые в редукционизме, новыми физико-математическими закономерностями. Знание предназначения человека и общества минимизирует число возможных их ошибочных действий;

3) работа телефонного коммутатора отличается от работы механической, термодинамической и электромагнитной машины и может служить моделью для изучения развития общества и работы нашего мозга.

Единая и целостная природа – это активный информационный органон, который формирует новую границу между Бытием и Инобытием, чтобы Бытие стало более гармоничным, с большей частотой новых информационных резонансов. Так что механизмы положительной обратной связи могут заменить мифологические представления механики и термодинамики о существовании внешней силы для замкнутой системы.

По нашей концепции у становления Бытия не было начала и нет конца, как отметил ещё Эпихарм за 100 лет до Платона, а есть предназначение

творить новую гармонизацию тройственных отношений, которая ускоряет становление организации Бытия. Мир ингруэнтен, как заметил П. Флоренский в 1937 году, и стремится к новой гармонизации своих отношений.

Изменение доступности вероятностных событий и информационный резонанс не были обнаружены ранее физикой из-за её опоры на бинарные математические отношения и специфический лабораторный опыт, ограниченный малым временем наблюдения и сохранением условий для опыта и индивидуализацией физического объекта, в то время как память – это коллективное достояние всего Бытия. Естественный информационный резонанс является активным трёхсущностным явлением нашей природы, который приводит к росту памяти и формированию границы, в конце концов, и в самом человеке. Такой взгляд на природу приводит к необходимости разработать новую физику, которая сможет учитывать не только форму и содержание физических объектов, но и их предназначение накапливать память в процессе эволюции, а для человека предназначение – это творить новую информацию и формировать и укреплять границу, ускоряющую саморазвитие организации Бытия.

Наша модель числа в холизме привела к модели эволюции тройственной границы по трём золотым спиральям [9], где две спирали, характеризующие, например, координаты и импульсы, сворачиваются с шагом ряда Фибоначчи, и третья спираль, характеризующая структуру, разворачивается с шагом ряда Люка. Ускоряющееся становление организации Бытия происходит за счёт информационного взаимодействия организации Бытия с пассивной средой Инобытия, которая содержит избыточную потенциальную информацию.

Таким образом, одна часть организации сложной системы стабилизуется, удовлетворяя золотой пропорции, за счёт резонансных взаимодействий с отрицательной обратной связью, а другая часть может ускоренно усложняться за счёт информационных резонансов, которые могут приводить к инверсии её структурных параметров. Развитию живых организмов свойственна инверсия хиральности на последующих уровнях организации своего вещества. Но это уже следующий шаг развития нашей концепции: от информационного резонанса к активной модели вихря с памятью и от него к модели возникновения живого организма как иерархии информационных резонансов.

Согласно археологическому опыту популяция человека живет сразу в трёх разных мирах:

1. В искусственной материальной и информационной среде, сформированной опытом человечества с помощью мифов, культуры и науки, основанной на бинарной математике и физике, использующей модель равновесного состояния физического тела и гипотезу о существовании внешней силы.
2. В живой природе, ускоряющей рост сложности и памяти в себе и в искусственной среде своего обитания путем гармонизации тройственных отношений, описываемых рядом Фибоначчи, и в пределе – золотой пропорцией.
3. В нашем ближайшем Космосе, который медленно накапливает свою память.

Согласно предлагаемой авторской концепции имеют место разные уровни абстракции физико-математической модели, и каждой математической модели соответствуют свои физические закономерности. При этом важна естественная граница между математическими моделями, описывающими искусственную среду обитания человека, и моделями, учитывающими активную трёхсущность природы как информационного органа.

4. Законы сохранения массы и вещества в пространстве и времени, описанные бинарными математическими отношениями, используя гипотезы о внешней силе, свойственные опыту в искусственной среде обитания человека.

5. Законы сохранения и превращения энергии, описанные с усовершенствованием бинарных отношений, принятых в математическом анализе и построения разных геометрий для модели материальной точки в методологии редукционизма. Развитие получили кратные бинарные математические отношения, возникли разные неевклидовы геометрии и разные уравнения симметрии. Сохранились гипотеза о стационарном состоянии материальной точки и гипотеза о существовании внешней силы для моделирования эволюции.

6. Закономерности сохранения количества информации и превращения её качества и смысла за счёт информационных резонансов моделируют саморазвитие сложной системы за счет резонансного взаимодействия внутри себя и с окружением и в конечном счёте с Инобытием на основе холистической модели числа.

7. Новый для физики информационный резонанс сложной системы с Инобытием имеет свои закономерности, свои динамические параметры и эталон развития границы сложной системы по трём золотым спиральям и задает предназначение всем объектам повторять себя. Для применения на практике этого эталона развития и выживания требуются новые способы измерения эволюционных параметров.

Ниже приведены математические формулы для пояснения.

1. Основное исходное тождество холистической модели числа – единица отражает целостность мира в холизме:

$$1 = - \sum_{i=1}^K f_i \text{Log}_k f_i + \sum_{i=1}^K f_i \text{Log}_k (Kf_i)$$

где  $K$  – число рассматриваемых вероятностных событий;

$f_i$  – вероятности  $i$ -го события;

$i$  – последовательность событий.

Первое слагаемое  $H$  – мера хаоса, совпадающая с выражением статистической энтропии и формулой количества информации, второе слагаемое  $G$  – новая логарифмическая функция, учитывающая область вероятностных событий с вероятностью, равной нулю.

2. Математическая основа нашей концепции:

а)  $1 = H(p, q, l) + G(p, q, l)$ ;

б) постулат:  $H(q, q, l) = G(p, q, l)$ ;

в) уравнение симметрии:  $\Delta H(q) + \Delta H(p) + \Delta H(l) = 0$ .

Уравнение симметрии имеет  $3! = 6$  вариантов реализации.

Развитие описывается ростом структурной энтропии  $\Delta H(l) > 0$  и тремя вариантами уменьшения термодинамической энтропии:

- 1) за счёт возникновения геометрической границы:  $\Delta H(q) < 0$ ;
- 2) за счёт возникновения границы для импульсов  $\Delta H(p) < 0$ ;
- 3) за счёт возникновения границы для координат и импульсов  $\Delta H(q, p) < 0$ .

Развитие обусловлено новым процессом для физики, изменением доступности пространства вероятностных, и третьим классом динамических параметров: структурой по уравнению симметрии.

Числовые примеры:

1. Введение памяти в операцию сложения целых чисел приводит к золотой пропорции:

$$A_{n+2} = A_{n+1} + A_n;$$

• для любых начальных значений  $A_1 \geq 0$  и  $A_2 > 0$  приводит при  $n \rightarrow \infty$  к – золотому сечению  $\phi$ :

$$A_n/A_{n+1} \rightarrow \phi = 0,618 \dots$$

• или к «золотой пропорции»:

$$\phi^2 + \phi - 1 = 0.$$

2. От золотой пропорции всегда можно перейти к бинарным математическим моделям:

$$1/\phi = \phi/1 - \phi.$$

3. Наше уточнение границы применимости целого числа построено на связи свойств целого числа по теореме Пифагора с золотым тройственным отношением и с разными бинарными отношениями поровну.

Целое число аддитивно и удовлетворяет отношению 1:2. На прямоугольнике со сторонами 1 и 2 можно видеть, что его гипотенуза по теореме Пифагора равна  $\sqrt{5}$ . Радиус описанной окружности  $R_o$  равен  $\sqrt{5}/2$ . Радиус вписанной в квадрат окружности  $R_b$  равен  $1/2$ . Сумма радиусов описанной и вписанной окружностей равна большому золотому отношению:

$$R_o + R_b = \Phi = 1,618\dots$$

Их разность равна малому золотому отношению:

$$R_o - R_b = \phi = 0,618\dots$$

При этом разность квадратов этих радиусов равна единице, 1:

$$R_o^2 - R_b^2 = 1.$$

При этом сумма квадратов этих радиусов равна трём вторым, 3/2:

$$R_o^2 + R_b^2 = 3/2.$$

Из этого примера следует, что использование целого числа предполагает, что измеряемые параметры описываемого им объекта удовлетворяют одновременно как золотой пропорции для трёх сущностей, так и равенству бинарных отношений для всех рассматриваемых параметров. То есть описываемый целым числом физический объект представляется находящимся в стационарном или равновесном состоянии, которого нет в естественной активной природе. Таким образом, целое число и натуральное число – это математические фикции, которые возникли исторически для моделирования искусственной материальной среды как пассивного вещественного объекта. В то время как реальность активна и эволюционирует, гибнет, деградирует или развивается, математика, построенная на целых и действительных числах, исключила из исследования эволюцию и развитие объектов природы и привела физику к противоречию с опытом нашего существования.

4. Ряд Фибоначчи имеет вид

$$0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, \dots,$$

который совпадает в своих началах с началом натурального ряда, на основе которого часто строится ошибочная дедукция:

$$n_{n+1} = n_n + 1.$$

Ряд Люка имеет вид

$$2, 1, 3, 4, 7, 11, 18, 29, 47, \dots$$

5. Золотое отношение обладает внутренней математической симметрией:

$$\phi = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2} = \frac{2}{1 + \sqrt{5}}.$$

6. Используя внутреннюю симметрию, золотое отношение можно представить в виде алгебраического фрактала (И.Ш. Шевелев):

$$\phi = \frac{L_n + F_n \sqrt{5}}{L_{n+1} + F_{n+1} \sqrt{5}} = \frac{L_{n+1} - F_{n+1} \sqrt{5}}{L_n + F_n \sqrt{5}}.$$

Этот фрактал удовлетворяет теореме Пифагора и позволяет строить заново геометрию Евклида!

$$(L_n + F_n \sqrt{5})^2 = L_{n+1}^2 - 5F_{n+1}^2.$$

7. Рекуррентные действия с золотой пропорцией приводят к двум рядам Фибоначчи:

$$\begin{aligned} 1 &= \phi(\phi + \phi^2) + \phi^2 = 2\phi^2 + \phi^3; \\ 1 &= 2\phi^2(\phi + \phi^2) + \phi^3 = 3\phi^3 + 2\phi^4 \end{aligned}$$

и так далее, имеем

$$1 = F^{n-1} \phi^{n+1} + F^n \phi^n$$

8. Действия с рядами Фибоначчи приводят к ряду Люка:

$$L_{n-1} = F_n + F_{(n-2)}.$$

9. Рекуррентные действия с числами из рядов Фибоначчи и Люка приводят к целым числам с памятью о порядковом номере.

- $2n = (F_n + L_n) / F_{n+1}$
- $3n = (L_{n+2} - F_n) / F_{n+1}$
- $5n = (L_n + L_{n+2}) / F_{n+1}$
- $7n = (F_n + 2L_n + L_{n+2}) / F_{n+1}$
- $8n = (2L_{n+2} + L_n - F_n) / F_{n+1}$
- $n = 1, 2, 3, 4, 5, \dots$

10. Уравнения Кассини для чисел из ряда Фибоначчи приводят к тому, что квадраты чисел могут быть отрицательными числами:

$$F_n^2 - F_n F_{n-1} - F_{n-1}^2 = \pm 1.$$

$$L_n^2 - L_n L_{n-1} - L_{n-1}^2 = \pm 5.$$

Это позволило нам предположить, что комплексные числа можно вывести из рекуррентных уравнений с памятью о порядковом номере арифметического действия.

11. Важно отметить, что в нашей концепции экспонента – это огибающая дискретных фракталов, определяющая оптимальную связь между структурными параметрами в сложной системе:

$$\exp(-e_i / kT) = C_n^m \phi^{n+m}.$$

Мы полагаем на основе этих примеров, что можно выводить, а не постулировать целое число, натуральный ряд, комплексное число, гиперкомплексное число и разные виды геометрии, которые обладают неочевидными и нетривиальными свойствами, указывающими на сложный и нелинейный путь эволюции сложной системы. Мы предполагаем, что можно обосновать существование алгоритма усложнения самой математики и моделирующей ускоренное развитие организации сложной системы.

Возникновение живого организма обусловлено информационными резонансами организации косной природы с потоками информации, энергии и вещества, которые свойственны нашей планете. Эти резонансы сформировали механизм размножения путём передачи своей памяти о резонансах и своих границах другой организации. Инверсия структуры при резонансных взаимодействиях на противоположные сформировала хиральные структуры и смену вещественного состава динамических элементов путем упорядоченного перестроения своих границ.

## Заключение

Теоретической новизной нашей концепция является модель сохранения количества информации и приращение её качества и смысла по трёхсушностному уравнению симметрии для приращений мер хаоса и порядка, которое допускает информационный резонанс как активную трёхсушность единой и целостной реальности и как внешнюю причину для возникновения и развития сложной системы.

Известные законы статистической механики описывают свойства искусственной материальной среды и научно-технического прогресса, когда эволюцией объектов и формированием их границы управляет само человечество на основе своего опыта.

Процесс эволюции имеет свои динамические переменные и свои закономерности в трёх классах динамических переменных, обусловленные информационными резонансами с пассивной и избыточной средой Инобытия (потенциальной информации).

Практической новизной является эталон развития границы для сложной системы по трём золотым спиральям.

Установлено, что причиной противоречия современной физики нашему существованию является построение математических аппаратов, основанных на целом числе и так называемом натуральном ряде в методологии редукционизма.

Мир – это активный *информационный органон* – преобразователь одной организации Бытия в более совершенную организацию путём приращения памяти о состоявшихся информационных резонансах, сформировавших новую структуру, границу, память и движущие силы для выживших сложных систем.

Наша концепция – это введение в холизме новой модели числа, содержащей логос. Она включает меньшее число математических фикций и большее число математических конструкций и задает предназначение формировать новую границу Бытия по трём золотым спиральям.

Мы нашли, что пространственно-временная симметрия – это частный случай моделирования процессов, принятый в механике и термодинамике для описания опыта в искусственной материальной среде, сформированной опытом человечества.

С. Карно заметил в 1824 году, что механика и термодинамика пренебрегают природой вещества. «Живой организм работает не как термодинамическая машина», – отметил В. Томсон в 1842 году.

Для живого организма не существует состояния равновесия – установил Э. Бауэр в 1935 году.

Живой организм существует в неоднородном и анизотропном пространстве и времени, используя информационные резонансы с Инобытием и формируя свою границу и структуру, отделяющую его от окружающей среды по закону Предусмотренной гармонии. При этом популяция человека создала

искусственную среду своего обитания на простейших бинарных математических отношениях.

Естествознание (физика, математика и гуманитарные знания) мы разделили на две части: на искусственную среду нашего обитания, которая пассивна и описывается бинарными математическими отношениями, и на естественный трёхсущностный активный мир, который разделен на живую и косную организацию природы с принципиально разной скоростью приращения структуры, границы и памяти.

Искусственная природная среда построена на разных бинарных фикциях, логически непротиворечиво описывающих некоторый лабораторный опыт, в котором есть единство пар динамических противоположностей, постоянство различных триад и индивидуализация физического объекта, в отрыве его от принципа взаимосвязи всего в природе. Эволюцией и границей искусственной среды управляет само человечество на основе своего опыта.

Естественная реальность характеризуется по нашей концепции переменными динамическими триадами при постоянстве количества двух универсальных сущностей: Бытия и Инобытия или количества реализованной информации. Переменные триады мы определили как естественный спонтанный информационный резонанс, как первопричину эволюции и развития сложной системы.

Важно, что искусственная среда и естественная природа имеют разные методологии познания редукционизм и холизм, разные начала математики и физики и отвечают на разные вопросы. В редукционизме физика отвечает на вопрос, как происходит движение пассивного объекта? В холизме физика может отвечать на вопрос, для чего существуют тела и их движение? Наша концепция отвечает: тела активные и они не только движутся, но и развиваются за счёт информационных резонансов и динамики границ для ускорения становления Бытия.

Живые организмы существуют и используют иерархию повторяющихся информационных резонансов, приводящих к развитию организации Бытия, и творят новые информационные резонансы. Но это уже следующий шаг развития нашей концепции.

## Послесловие

Итак, Мир – это активный *информационный органон* с информационным резонансом трёх сущностей как причиной возникновения чего-либо нового в природе.

Информационный органон мы представляем себе как матричную модель, начиная с телефонного коммутатора, на которую можно накладывать разные требования, например постоянство пропускной способности, перестроение внутренних связей, рост памяти об оптимуме, поиск минимума точек коммутации [13]. Минимуму точек коммутации соответствует в физике минимум свободной энергии образования системы. Рост числа входящих абонентов соответствует свойству открытой сложной системы, поглощающей

и преобразующей информацию, энергию или вещество. Входящей информацией являются отобранные границами нашей планеты для поглощения потока информации, энергии и вещества, которые наша планета преобразует в гармоничные организации по закону Предустановленной гармонии, усложняя свою организацию. Модель роста сложности телефонного коммутатора за счет введения новых элементов управления в виде памяти служит некоторым техническим наполнением идеи об информационном органоне, то есть технологическим моделированием живого организма и нашей планеты.

Почему природа выбрала в поиске своего оптимума живые организмы и сделала их смертными? Природа – это процесс накопления памяти, а не субстанция, поэтому она не могла выбрать за свой оптимум вечную субстанцию и приняла жизнь за ускорение процесса накопления своей памяти путём гармонизации отношений и формирования границы Бытия по трём золотым спиральям.

**К иным началам физики.** Первый закон механики не применим для изучения сложной системы, так как живой организм уходит от равновесного состояния, и причём ускоренно, за счёт информационных резонансов внутри себя и своей окружающей средой, включая Инобытие.

Третий закон механики Ньютона неприемлем для изучения эволюции, так как эволюция природы не имела начала и не имеет конца и процесс эволюции в виде накопления памяти продолжается на всех временных масштабах наблюдения, которые доступны опыту.

Второй закон механики Ньютона описывает движение пассивного тела под действием внешней силы и правильно отражает математическую связь силы и ускорения для измеряемого параметра. Но он не имеет отношения к эволюции, приращению памяти, формированию границы физического тела, возникновению новой структуры и взаимодействию физического тела с Инобытием.

Второй закон термодинамики остается в силе. Внешняя сила приводит к деградации организации замкнутой системы, а возникновение внутренней движущей силы термодинамика не исследует, так как она пренебрегает природой рабочего тела и постулирует исходно существование равновесного состояния рабочего тела.

Таким образом, Г. Галилей, И. Ньютон и С. Карно открыли человечеству «третий глаз», что с помощью математики и физического эксперимента можно познавать закономерности природы за рамками человеческих ощущений и интуиции. Однако они использовали специфический опыт индивидуального движения физического тела и математику, которая возникла на опыте искусственной среды обитания человека, когда переменными триадами, целостностью и коллективной сущностью Бытия и его взаимодействием с Инобытием можно пренебречь. В результате механика и термодинамика исключили из изучения эволюцию сложной системы, которая обусловлена взаимодействием информации, энергии и вещества, которые изменяют структуру, границу, память и взаимодействие с Инобытием. Наша концепция

продолжает усовершенствовать наш «третий глаз», изменяя условия физического опыта и исходной модели числа.

Наша концепция позволяет дать ответ на вопрос Аристотеля: для чего происходит движение физического тела? Движение тела происходит для того, чтобы возникали новые информационные резонансы, за счёт которых происходит становление Бытия. Механическое и термодинамическое движение – это свойства искусственной среды обитания человека. Популяция человека сформировала свою искусственную среду обитания, но, вступая с ней и через неё в информационный резонанс, ускоряет своё саморазвитие, а через себя и саморазвитие Бытия.

*Приложение*

**РАЗЛИЧИЯ МОДЕЛЕЙ В РЕДУКЦИОНИЗМЕ И ХОЛИЗМЕ**

<b>Понятия</b>	<b>Редукционизм</b>	<b>Холизм</b>
Единица	Простейшее целое число	Сложнейшее свойство единой и целостной реальности
Золотая пропорция	Одна из многих числовых констант	Это единственное, что количественно достоверно проявлено в природе, и на её основе можно строить физику и математику, включая эволюцию и развитие сложной системы
Статистическое равновесие материальной точки	Это простейшая физическая модель	Это сложнейшая организация сложной системы, когда механизмы отрицательной обратной связи стабилизировали структуру, границу и память, а механизмы положительной обратной связи еще не начали работать
Основа физики	Модель материальной точки в пространстве и времени. Опыт индивидуального физического тела	Информационный трёхсущностный резонанс связывает реализованные и потенциальные события (Бытия с Инобытием) Опыт коллективной сущности Бытия
Математические отношения	Кратные бинарные отношения	Иерархия трёхсущностных физико-математических отношений
Главные динамические параметры	Масса, расстояние, заряд, время	Память, структура, граница, частота информационного резонанса
Измеряемые параметры	Параметры искусственной материальной среды	Граница формирования сложной системы
Общая закономерность	Цикличность и повторяемость движения тел и зарядов	Спиральность и необратимость саморазвития сложной системы

Понятия	Редукционизм	Холизм
Предназначение движения	Отсутствует	Формировать условия для возникновения информационного резонанса Бытия с Инобытием
Модель эволюции и развития	Отсутствует	Основа трёхсущностного естествознания
Условие применимости	Индивидуализация физического объекта, свойственная искусственной среде	Математическая модель памяти, структуры или границы, моделирующей коллективное свойство реальности
Физика живого организма	Непознаваема	Дальнейшее развитие концепции может привести к физике живых организмов

### Литература

1. *Владимиров Ю. С.* Природа пространства и времени: антология идей. URSS, 2015. 400 с.
2. *Щапова Ю. Л.* Материальное производство в археологическую эпоху. М., 2011.
3. *Щапова Ю. Л., Гринченко С. Н.* Введение в теорию археологической эпохи. М.: МГУ, 2017. 235 с.
4. *Харитонов А. С.* Информационные характеристики для описания качества поведения систем // Электронная техника. 1971. Сер. 12, вып. 1 (7). С. 59–63.
5. *Азроянц Э. А., Харитонов А. С., Шелепин Л. А.* Немарковские процессы как новая парадигма // Вопросы философии. 1999. № 7. С. 94–104.
6. *Кобозев Н. И.* Исследование в области термодинамики процессов информации и мышления. М.: МГУ, 1971. 194 с.
7. *Блюменфельд Л. А.* Проблема биофизики. М., 2010.
8. *Харитонов А. С.* Тройственное видение природы войн // Вестник Академии военных наук. 2005. № 13. С. 145-150.
9. *Харитонов А. С.* Теория симметрии хаоса и порядка, закон Предустановленной гармонии // Science and Education. Sheffield, UK. September 5–6, 2014. Vol. 17, Physics. P. 19–27.
10. *Харитонов А. С.* Структурное описание сложной системы // Прикладная физика. 2007. № 1. С. 5–10.
11. *Харитонов А. С.* Переменное трёхсущностное пространство доступных событий // Метафизика. 2018. 28 (2). С. 99–101.
12. *Харитонов А. С.* Фальсификация цели эволюции природы и общества к гармонии – основа информационных войн // Информационные войны. 2010. № 3. С. 37–43.
13. *Харитонов А. С., Кервишвили Р. К.* Об алгоритмах неблокируемости коммутационных систем // ВЗЭИС. 1969. Вып. 4. С. 18–26.

## INFORMATIONAL THREE-ESSENCE RESONANCE, STRUCTURE, BOUNDARY AND MEMORY IN AN OPEN COMPLEX SYSTEM

A.S. Kharitonov

**Abstract.** We have developed the concept of a single and holistic reality, consisting of the interaction of realized and potential events through the spontaneous occurrence of information resonance, changing three entities at once, in six ways, but maintaining the amount of realized information. The repetition of information resonance, generating a new structure, forms a boundary for a complex system and increases memory in it. We described information resonance with a symmetry equation for three classes of dynamic variables. The repetition of information resonance satisfies the recurrent equation leading to the golden proportion. Mathematical operations already with the golden ratio made it possible to introduce algebraic fractals of the golden ratio, the properties of which satisfy the Pythagorean theorem, and on their basis to derive the natural series and Euclidean geometry, bringing science closer to understanding the physics of a living organism. Between various complex systems, their own informational, energetic and material interactions arise, leading to their natural selection for survival.

**Keywords:** holism, three-essence, symmetry of chaos and order, preservation and transformation of information, information resonance, memory, structure, boundary, three golden spirals of development, development experience in archaeology, the collective essence of a living organism.

DOI: 10.22363/2224-7580-2024-1-77-91  
EDN: JVEWNE

## ОБ ОСНОВАНИЯХ МЕТАФИЗИКИ

**Н.А. Соловьев**

*АНО «Промбезопасность Северо-Запад»  
Российская Федерация, 199034, Санкт-Петербург,  
Васильевский остров, 16 линия, д. 7*

**Аннотация.** В статье рассматривается проблема установления основных категорий метафизики, которые в дальнейшем разворачиваются в метафизику Абсолюта, Вселенной, человека. Показано, что основными категориями метафизики являются категории нус/Я, идея/форма, субстрат/пневма. В этом случае человек может быть представлен в виде антропной триады Я-форма–субстрат, а Абсолют в виде абсолютной Троицы абсолютное Я / абсолютная Форма / абсолютный Субстрат. При этом антропная триада оказывается – как бы «частью» абсолютной Троицы. В антропной триаде диада «форма–субстрат» представляет собой физическое тело человека, а Я является нефизической управляюще-созерцающей инстанцией. Показано, что зло, существующее в мире, является платой за свободу человека и само существование человека как личности. При этом свобода человека основана на возможности выбора альтернатив во вневременном мире потенциальных возможностей Вселенной.

**Ключевые слова:** абсолютная метафизика, свобода, категории метафизики, нус, трансцендентальное эго, абстрактное Я, форма, субстрат, пневма, мир потенциальных возможностей, квантовая механика

### 1. Кант и теорема Геделя

Философию и метафизику следует рассматривать как науку о наиболее общих основаниях Бытия, которая формулирует категории и постулаты, а затем разворачивает их в теорию, описывающую фундаментальные законы мироздания. С этим утверждением, наверное, мало кто будет спорить. Весь спор идет об основополагающих категориях и постулатах, их формулировке и обосновании. И здесь мы имеем подсказки как со стороны философии, так и со стороны естествознания. С философской точки зрения еще Кант сформулировал задачу получения общего знания как проблему оформления синтетического знания, то есть проблему вывода общих законов мироздания, исходя из нашего частного знания. Можно с уверенностью сказать, что современная наука пытается выполнить программу Канта, с одной стороны, изучая все более и более специфические законы природы, с другой стороны, пытаясь логически обобщить имеющееся знание для получения более общих законов мироздания. И здесь возникает принципиальный вопрос: можно ли логически вывести общие законы природы (и Бытия) из известных нам частных законов?

Для ответа необходимо вспомнить, что существует две фундаментальные теоремы: «...теорема Геделя о неполноте, о том, что в каждой, достаточно богатой формальной системе существуют истинные, но невыводимые, недоказуемые утверждения, и вторая теорема о том, что в таких системах их непротиворечивость нельзя доказать теми методами, которые в них формализуются» [1]. В принципе смысл этих теорем достаточно очевиден: если мы имеем некоторую систему постулатов, то логически мы не можем в рамках этой системы получить новое знание кроме того, которое в неявном виде уже содержится в этой системе. Несмотря на то, что теоремы Геделя сформулированы в негативном ключе, они имеют и позитивный смысл. Он состоит в том, что мы можем интуитивно сформулировать некоторые невыводимые и недоказуемые в рамках данной системы утверждения и присоединить их к существующей системе. Об этом А.Н. Паршин говорит следующее: «Пусть мы построили некоторую формулу, которая недоказуема (и ее отрицание тоже недоказуемо), но которая является истинной. Давайте присоединим эту формулу к аксиомам нашей системы. Мы получим новую систему, и, согласно теореме Геделя, снова найдется формула, которая будет истинна, но недоказуема. Таким образом, теорема Геделя говорит, что, когда мы хотим при помощи логики формализовать истину, мы не можем это сделать ни на каком данном этапе без помощи интуиции. Мы можем лишь гнаться за истиной, всегда охватывая ее лишь частично» [1]. По сути, в этой цитате содержится развернутая программа получения синтетического знания, о которой говорил Кант. Важно отметить, что теоремы Геделя, судя по всему, выходят далеко за рамки чистой математики: «Если же мы подойдем к вопросу с... более широкой точки зрения, то вопрос о роли логики тотчас же будет включен в вопрос о соотношении логического и интуитивного в познании. Причем, говоря здесь о познании, нужно рассматривать его в максимально широкой форме, как феномен, сопровождающий вообще любую деятельность человека» [1]. В принципе это утверждение можно проиллюстрировать тем, что из математики не вывести законов физики, необходимо вводить новые понятия типа массы, силы, энергии и новые аксиомы типа уравнений Ньютона или Шредингера. Точно так же мы не можем построить науку о сознании на базе физики, химии, информатики и нейробиологии. Опять же нужно вводить новые категории и формулировать новые аксиомы. Ну, и так далее вплоть до абсолютной метафизики в полном соответствии с теоремой Геделя.

## 2. Материализм

Обратимся теперь, собственно, к метафизике, которая пытается выразить знание о Бытии при помощи слов в рациональном виде. И здесь возникает фундаментальная трудность, состоящая в том, что не все составляющие Бытия могут быть описаны словами просто потому, что не все они имеют форму. Собственно говоря, все неоднозначности метафизики и все *-измы* философии связаны с попытками описать словами то, что словами не может быть описано. Отсюда возникает путаница в фундаментальных категориях,

составляющих основу всего здания метафизики, заложенного еще в Античности. Действительно, возьмем к примеру материализм, который исходя из своего названия должен заниматься изучением материи. Но материя мыслится как некое, лишенное формы, основание нашего проявленного мира, как то, что форму наполняет и придает ей вещественность. Но как может изучаться что-либо лишенное формы? Как материалисты, составляющие значительную часть научного сообщества, могут рассуждать о материи, лишенной формы? Понятно, что здесь произошла подмена понятий, и материалисты говорят об изучении вещей, имеющих форму, которые наполнены бесформенной материей, обеспечивающей возможность чувственного обнаружения этих предметных форм. И только после вычленения форм из материальных вещей возможна материалистическая наука, которая, по сути, есть процесс рационального познания форм нашего мира. Но такая наука есть идеализм, поскольку форма или эйдос, отделенные от материи, есть основные категории идеализма, который составляет основу всей западной философии: «История последней от Платона вплоть до Ницше есть история метафизики. И поскольку метафизика начинается с истолкования бытия как „идеи“ и это истолкование остается законодательным, вся философия после Платона есть „идеализм“ в том однозначном смысле слова, что бытие отыскивается в идее, в идейном и идеальном. Глядя от основателя метафизики, позволительно поэтому сказать также: вся западная философия есть платонизм. Метафизика, идеализм, платонизм означают по существу одно и то же» [2].

### 3. Идеализм

Но, как только мы попытаемся определить предмет идеалистической философии, мы столкнемся с еще большей путаницей. Не вдаваясь в детали систематизации идеалистических концепций, можно сказать, что, как правило, идеальными рассматриваются все категории, кроме материи, включая такие, как дух и нус, которые тоже являются фундаментальными категориями метафизики со времен Античности. При этом, однако, упускается из виду то, что категории дух и нус имеют в метафизике особый статус.

Рассмотрим более подробно категорию дух, которая является чрезвычайно многозначной и, в известном смысле, противоречивой. Действительно, дух можно рассматривать в стиле Гегеля как инобытие нашей проявленной Вселенной, активно действующее в ней, и как высшее начало в человеке, и как пневматическое, животворящее начало в Бытии (животворящий Дух в христианской метафизике). В европейской философии Нового времени Вселенная, включая природу, человека и общество, рассматривается вслед за Гегелем как результат эволюции абсолютного Духа. При этом рассуждая о духе, обычно имеют в виду эволюцию идеи как одной из составляющих инобытия, и такой дискурс оказывается идеалистическим. Однако дух рассматривается также и как пневматическое начало, что сближает понятие духа и материи, если последнюю рассматривать как живой субстрат. И если близость категории духа к категориям идеи и пневмы только запутывает

ситуацию, то рассмотрение духа в качестве высшего начала в человеке определяет ему собственное уникальное место в основании метафизики. Дух как высшее начало в человеке обычно связывают с понятиями нус или ум, которые оказываются наиболее трудными для понимания и определения, хотя слово определение и не подходит для описания начальных категорий, тем более таких, которые не имеют формы и относятся к началам Бытия.

#### 4. Нус/ум/дух/Я/трансцендентальное эго

В европейской традиции категория нус/ум представлена достаточно расплывчато и неоднозначно. Обычно нус рассматривается как начало сознания, его высшее волевое проявление, но при этом зачастую нус смешивается с эйдетическим, идеальным началом в Бытии и человеке. Наиболее глубокая проработка понятия нус/ум/дух проведена в индийской философской традиции применительно к человеку, где нус/ум/дух можно рассматривать как аналог личного субстанционального Я или трансцендентального эго, выполняющего функцию наблюдателя и представленного в некоторых йогических традициях в качестве волевого начала. Детальная проработка концепции нус/ум/дух/Я в традиционной йоге Патанджали связана с аскетической практикой, где осознание и экзистенциальное обнаружение собственного Я является главной целью, достижение которой обеспечивает аскету свободу и бессмертие. По сути, категория Я в индийской традиции возникла не как результат формальной, теоретической спекуляции, а как описание реального субъективного опыта. Именно аскетический опыт лежит в основе всех индийских спекулятивных систем: «...трансцендентальное знание ведет ученика к источнику просветления, то есть к подлинному „Я“. Именно это знание собственного Я – не в профанном, а в аскетическом и спиритуальном смысле слова – есть цель, преследуемая большинством индийских спекулятивных систем» [3]. Конечно, надо понимать, что концепция Я/ума известна не только в йогической традиции, но и, например, в восточнохристианской традиции исихазма, однако именно в йоге она представлена наиболее ясно, что связано с нацеленностью йоги именно на осознание и обретение собственного Я. Здесь, конечно, надо сделать замечание о том, что в буддийской традиции существование субстанционального Я отрицается именно из-за невозможности его формального описания, и споры с йогой Патанджали на эту тему идут не одно тысячелетие. Эти споры очень напоминают дискуссии о принципах картезианского дуализма.

#### 5. Картезианский дуализм и феноменология Гуссерля

Существо картезианских споров отчетливо проявляется в интерпретации фундаментальной формулы Декарта «Ego cogito (ergo) sum» (Я мыслю, следовательно, я существую). Обычно эта формула читается с ударением на слово «мыслю», и тогда ее смысл состоит в том, что существование человека определяется мышлением, которое являет собой процесс работы с формами

внешнего мира в сознании мыслящего. Такое прочтение является идеалистическим в том смысле, что существование человека привязывается к идеальному началу Бытия. Но существует и другое прочтение декартовой формулы. Как пишет Хайдеггер в работе [2]: «Представляющее Я гораздо более существенным и необходимым образом представляется в каждом “я представляю” вместе с ним, а именно как то, при чем, против чего и перед чем выставляется всякое представляемое». Другими словами, Хайдеггер говорит о Я в смысле созерцающего начала в человеке, о Я, которое рассматривает содержания сознания. При таком подходе идеально-формальная составляющая сознания связана с содержаниями сознания, а Я предстает в виде наблюдателя, трансцендентального субъекта, чистого его. Эта связка Я – содержания сознания для познающего и представляющего мир человека является фундаментальной и в феноменологии Гуссерля: «Таким образом, в действительности естественному бытию мира – того, о котором я только и веду и могу вести речь, – в качестве самого по себе более первичного бытия предшествует бытие чистого его и его *cogitationes*» [4]. Концепция разделения сознания на чистое его и содержания сознания очень хорошо укладывается в представления йоги и исихазма, но остается зачастую непонятой современными исследователями феномена сознания, понимающими трансцендентальный субъект не как неформальную реальность, а, скорее, как умозрительный теоретический конструкт.

## 6. Антропная триада

Если теперь перейти к рассмотрению феномена сознания, то необходимо совместить представления о сознании как двуединстве Я и содержания сознания с представлениями современной нейробиологии, которая утверждает, что содержания сознания связаны с процессами обработки информации в мозге. Принцип соединения этих двух парадигм достаточно очевиден: надо принять, что Я рассматривает содержания сознания, которые являются как бы изнанкой мозга, обращенной в ментальное пространство, где обитает Я. При этом можно считать, что Я и содержания сознания обитают в области *res cogitans*, а мозг в сфере *res extensa*. Или, другими словами, человек являет собой двуединство *res cogitans* и *res extensa*. Но поскольку *res extensa* как субстанция, занимающая место в пространстве нашей Вселенной, в свою очередь, есть двуединство формы и субстрата (материи), то человека следует рассматривать как триаду Я-форма-субстрат. Получается, что Я рассматривает в ментальном пространстве *res cogitans* содержания сознания, которые связаны с мозгом, обитающим в пространстве *res extensa*. В этой связи надо отметить, что проблема «трансцендентального солипсизма», которую иногда представляют как неразрешимую проблему феноменологии Гуссерля, является псевдопроблемой, поскольку интерсубъективное общение осуществляется не при взаимодействии трансцендентальных субъектов в чистом виде, а при взаимодействии субъектов, как гилеморфных объектов, в полном соответствии с современной нейрофизиологией. При этом трансцендентальный субъект

или Я видит только гилеморфную структуру другой антропной триады (и то только внешнюю, видимую часть), а о существовании другого Я может только догадываться. Важно также отметить, что Я не обладает никаким собственным знанием, оно думает при помощи мозга, наблюдая и перебирая формы внешнего мира, отпечатанные в нем. При этом мысль и знание есть продукт всей нераздельной антропной триады как онтологического целого.

## 7. Основные категории метафизики

Возможность представления человека в виде триады Я-форма–субстрат указывает на то, что соответствующие категории нус/ум/дух/Я/трансцендентальный субъект, форма/эйдос и субстрат/пневма можно рассматривать в качестве основных категорий метафизики. Тогда в проявленном мире в пространстве *res extensa* мы можем рассматривать человека как вещь, являющую собой двуединство форма–субстрат. Под формой следует понимать всю формальную иерархию человека, начиная от внешнего вида, анатомической структуры, микробиологической структуры, включая форму (и физическое состояние) нейронных сетей мозга, в которых отражается внешний мир, и заканчивая молекулярной и атомной структурами, а также более глубокими уровнями физической реальности. Под субстратом следует понимать наполнение этих идеальных форм, то есть ту бесформенную, пневматическую основу Бытия, которая лежит в основании мироздания, которую нельзя описать никаким формальным способом, но которая проявляет себя как овеществляющая и движущая (животворящая) составляющая любого гилеморфного единства. С физической точки зрения субстрат можно рассматривать в качестве агента в физических экспериментах, который овеществляет гилеморфные объекты и обеспечивает их взаимодействие (это, например, бесформенный субстрат полей в реальном мире, а не в теории). От гилеморфного единства в теории остается только голая форма в виде уравнений и формально-логического описания. В человеке форма предстает перед Я в виде информации, которая обрабатывается и хранится в нейронных сетях мозга, а живой субстрат являет себя в связи с ощущениями, желаниями и намерениями. Желания и намерения мы можем рассматривать как проявления физиологической активности тела как гилеморфного объекта, которую Я осознает на манер осознания форм. Но помимо осознания и созерцания существует еще волевая функция Я, описание и объяснение которой представляет собой серьезную проблему. Эта проблема связана с тем, что Я, как волевой центр, обитает в нематериальном пространстве *res cogitans*, отделенном от материального пространства *res extensa*. Или, другими словами, трудности связаны с объяснением того, как нематериальное Я может воздействовать на материальное тело без нарушения принципа детерминизма, каузальной замкнутости физического мира и законов сохранения энергии и импульса. Собственно говоря, идеи классического детерминизма и привели Шопенгауэра к выводу о невозможности существования свободы воли. При этом обоснование возможности ее существования возможно на пути отказа от классической причинности и принятия идей квантового детерминизма [5–7].

## 8. Квантовая механика и абстрактное Я

Квантовая механика имеет множество особенностей, отличающих ее от классической физики, но, пожалуй, главной ее особенностью для нашего рассмотрения является то, что она вводит в рассмотрение понятие потенциальных возможностей. Вот, что писал по этому поводу В.А. Фок: «...в описание атомного объекта, его состояния и поведения вводится существенно новый элемент – понятие вероятности, а тем самым и понятие потенциальной возможности. Введение на этой основе понятий вероятности и потенциальной возможности выводит физику из узких рамок лапласовского детерминизма, полностью сохраняя в то же время понятие причинности» [8]. Другими словами, причинность сохраняется для описания мира потенциальных возможностей квантовой системы, а ее переход в различные актуальные состояния описывается вероятностным образом. Получается, что квантовая система, в отличие от классической, имеет точки ветвления на фазовой траектории, в которых в принципе и может происходить свободный выбор.

Важным постулатом квантовой механики является утверждение о том, что не только микрочастицы, но и любая замкнутая система является квантовой. Такая квантовая система имеет свой многовариантный мир потенциальных возможностей, называемый квантовой суперпозицией. При взаимодействии с измерительным прибором квантовая суперпозиция распадается и актуализируется одна из альтернатив, существовавших в мире потенциальных возможностей. Особенность такого поведения квантовой системы приводит к известным парадоксам типа «кота Шредингера». Смысл этих парадоксов состоит в том, что мы можем рассматривать в качестве замкнутой всю систему, состоящую из измеряемой квантовой системы и прибора. Тогда вся составная система должна находиться в квантовой суперпозиции и стрелка прибора должна одновременно находиться в разных положениях, соответствующих разным состояниям измеряемой системы. Дальше мы можем включить в составную замкнутую систему и материального наблюдателя. Тогда его мозг будет находиться в суперпозиции, а наблюдатель будет видеть суперпозиционное состояние стрелки прибора. Но, поскольку эта ситуация не наблюдается в реальности, то фон Нейман предложил и математически обосновал, что актуализацию альтернатив осуществляет внефизическое «абстрактное Я» наблюдателя [9].

Этот подход тоже не лишен противоречий, поскольку получается, что Я наблюдателя осуществляет актуализацию альтернатив измеряемой квантовой системы. Впоследствии теория декогеренции объяснила, что распад суперпозиции частицы происходит за счет взаимодействия с прибором и окружением: суперпозиция переходит в классическое распределение вероятностей для различных альтернатив. Но вопрос выбора конкретной альтернативы все равно остается открытым [10]. Именно поэтому идеи фон Неймана не потеряли своей актуальности для объяснения свободы воли человека, поскольку мозг или, во всяком случае, некоторые его степени свободы, могут быть достаточно хорошо изолированы от окружения, что позволяет рассматривать их

как квантовую систему, выбор альтернатив которой осуществляет волевой центр или внефизическое Я наблюдателя, которое совпадает с Я/умом/нусом/трансцендентальным субъектом, о котором шла речь выше [5; 6; 11; 12].

## 9. Энергия и воля

Когда мы утверждаем Я в качестве волевого центра принятия решений, мы должны понимать, что это дает определение и самой категории воли как способности принимать решения даже вопреки вероятностному распределению альтернатив, как способности выбирать даже самые маловероятные альтернативы. Отметим, что здесь нет противоречий с понятием вероятности, поскольку при выборе человека речь идет о единичном событии, для которого само понятие вероятности оказывается неприменимым. Важно также четко осознавать, что представленное понимание воли отличается от интерпретации этой категории у Шопенгауэра и Ницше, которые отождествляли волю, скорее, с энергийным началом Бытия, оставаясь при этом в рамках формально-логического, идеалистического дискурса.

Вот что писал Хайдеггер, комментируя учение Ницше о воли к власти: «До сих пор мы с излишней исключительностью понимали метафизику как платонизм и сверх того недооценивали не менее существенное историческое воздействие метафизики Аристотеля. Основное понятие его метафизики, *ἐνεργία*, «энергия», намекает с достаточной «энергичностью» на волю к власти. К власти принадлежит «энергия» [2]. Здесь энергию надо понимать как действие или даже в современном естественнонаучном смысле – как способность совершать работу. Но если власть есть энергия, тогда воля к власти есть, скорее, способность субъекта, его Я направлять энергийные потоки тела, то есть выбирать между влечениями и различными рациональными альтернативами. непонимание разницы между энергийным и волевым началом ведет к тому, что: «Для Ницше субъективность безусловна как субъективность тела, то есть влечений и аффектов, то есть воли к власти» [2]. Отсюда возникает основной мотив учения Ницше: «...в метафизике Ницше путеводной нитью становится *animalitas* (животность)» [2]. Отождествление воли с энергийным, а тем более животным началом является большой ошибкой, поскольку воля, как фундаментальная функция Я, должна как раз осуществлять баланс между формально-рациональным и субстанционально-энергийным началом в человеке.

## 10. Мышление

Представленные квантовые интуиции можно использовать также и для описания процесса мышления. Мы можем считать, что образы внешнего мира обрабатываются в виде квантовой суперпозиции и время от времени переводятся созерцающе-управляющим Я в дискретный вид при актуализации одной из суперпозиционных альтернатив. Эти два способа обработки информации соответствуют образному и дискурсивному мышлению, они дополняют

друг друга и реализуются в разных случаях. Образное мышление, оперирующее суперпозицией, можно связать с интуицией, а дискурсивное – с переводом интуиций в дискретную форму знаков, символов, формул. Конечно, с физической и информационной точек зрения этот процесс не ясен до конца, и физики всегда могут оспорить данный подход, ссылаясь на процессы декогеренции, которые разрушают в мозге квантовую суперпозицию. Однако окончательных решений до сих пор нет, и современное поколение физиков активно занимается разрешением описанных парадоксов и противоречий [11; 12; 13].

Идеи фон Неймана о том, что нефизическое Я может управлять мозгом, имеют одно достаточно неожиданное продолжение, связанное с ответом на известный вопрос Дэвида Чалмерса: почему процессы в мозге не идут в темноте? Этот вопрос по умолчанию предполагает, что мозг является аналогом компьютера, управляющего информационными потоками. Но, если обратиться к идеям фон Неймана о том, что Я может управлять квантовыми процессами в мозге, то становится очевидным, что Я должно осознавать то, чем оно управляет. По сути, именно осознание и является «спусковым крючком» для процесса выбора альтернатив или коллапса квантовой суперпозиции. А для осознания необходимо, чтобы мозг работал не в темноте, а проецировал в пространство *res cogitans* образы, связанные с процессами в нем, которыми Я и управляет. При этом, конечно, Я осознает не все процессы, протекающие в мозге, а только те, которые выступают из «темноты» и схватываются вниманием. Другими словами, внимание (интенциональность) является одной из важнейших функций трансцендентального субъекта: Я выбирает вниманием некое содержание сознания для рассмотрения и осуществляет управление этим содержанием сознания и связанными с ним структурами мозга. В этой связи интересно отметить, что в режиме внутреннего безмолвия (аналог того состояния, которое в обиходе называется медитацией), когда человек не имеет в пространстве *res cogitans* мыслей и образов, ему нечем управлять [18]. Возможность управления мыслями возникает только тогда, когда эти мысли возникают из «темноты». Это указывает на то, что возможности управления Я процессами мышления весьма ограничены. По сути, получается, что мозг генерирует мысли, а Я согласно концепции фон Неймана только выбирает альтернативы, выступающие из «темноты» неосознанного: пойти направо или налево; согласиться с предложенным мозгом вариантом или отвергнуть его. Таким образом, представленный алгоритм совместной работы Я и мозга, во-первых, дает ответ на вопрос: почему мозг не работает в темноте? Во-вторых, это указывает на то, что выступающие из «темноты» осознаваемые образы необходимы для осуществления свободы выбора, то есть являются, по сути, указанием на то, что свобода выбора существует. Другими словами, нефизическое Я, содержания сознания, свобода воли и квантовая механика накрепко связаны вместе и представляют собой единую основу для понимания существа феномена человека.

## 11. Абсолют

Теперь снова вернемся к основаниям метафизики. Мы прояснили вопросы взаимоотношения категорий Я, форма, субстрат применительно к человеку, но все же метафизика – это наука об абсолютном Бытии и о том, как в него вписан проявленный мир и человек. Если рассмотреть только ту часть Бытия, которая связана с тем, что обычно называют материальной Вселенной, то человек как гилеморфный объект должен быть вписан в нее в соответствии с законами естественных наук, и в первую очередь физики. Но, как мы видели, человек больше своего материального гилеморфного тела. Человек есть триада Я-форма–субстрат, где Я хотя и не относится к физическому миру, но связано с ним через квантовый мир потенциальных возможностей, из которого Я выбирает альтернативы, демонстрируя тем самым свою свободную волю. И тут мы должны вспомнить, что квантовая механика, точнее квантовая космология, рассматривает всю Вселенную как квантовый объект. Более того, из знаменитого уравнения Уилера – де Витта следует, что волновая функция Вселенной не зависит от времени. С философским взглядом на этот и другие парадоксы квантовой космологии можно ознакомиться в работах [6; 7; 11; 19; 20]. Но независимость от времени волновой функции Вселенной означает, что мир ее потенциальных возможностей объективно существует вне времени и представляет собой ветвящееся дерево, берущее свое начало в точке Большого взрыва. При этом актуальная эволюция Вселенной осуществляется уже во времени, начинается в момент Большого взрыва и происходит по одной из ветвей ветвящегося дерева потенциальных возможностей. Свобода воли проявляется в том, что человек, живущий в актуальном мире проявленной Вселенной, выбирает альтернативы, то есть свою собственную ветку эволюции в мире потенциальных возможностей.

В представленной метафизической схеме мир потенциальных возможностей Вселенной является ее инобытием, как бы подножием Абсолюта, из которого возникает наш актуальный мир. Но как человек и его троичная структура связаны с Абсолютом, вписаны в его онтологию? И здесь самым простым и логичным решением является утверждение о том, что Абсолют тоже имеет троичную структуру и являет собой неслиянное единство абсолютного Я, абсолютной Формы и абсолютного Субстрата. В принципе это утверждение надо рассматривать как своеобразную версию панпсихизма, в которой Я человека является «частью» абсолютного Я. При этом именно наличие собственного Я дает человеку свободу как возможность поступать независимо от воли Абсолюта, то есть делает человека автономной, точнее, квазиавтономной личностью. И здесь, конечно, возникает вопрос: делится ли Абсолют своим Я с животными, растениями, элементарными частицами? На этот вопрос мы не можем дать определенного ответа, хотя существуют работы, в которых предполагается наличие сознания и свободы даже у элементарных частиц [13; 21], что является следствием их квантовой природы.

## 12. Манифестация Вселенной

Теперь мы можем систематизировать наши интуиции об основаниях метафизики. Будем рассматривать Бытие как Всеединство, как единство проявленной Вселенной и ее непроявленной основы, которая является инобытием нашего мира. В самых общих чертах Всеединство следует рассматривать как живой Абсолют, который порождает внутри Себя Вселенную, являющуюся Его неотъемлемой частью и в то же самое время Его инобытием. Абсолют есть всемогущая личность, кроме которой ничего нет. Именно отсутствие Бытия вне Абсолюта, который и есть само Бытие, и определяет тот факт, что Вселенная возникает внутри самого Абсолюта, а не «из ничего», если это «ничто» рассматривать как «ничтожное ничто», то есть полное отсутствие чего бы то ни было. Этот момент является достаточно принципиальным и требует краткого пояснения, состоящего в следующем.

Обычно творение «из ничего» объясняют всемогуществом Абсолюта, творящего Вселенную рядом с Собой в качестве своего инобытия. Но это объяснение является несостоятельным, поскольку Абсолют обладает всемогуществом только внутри самого Себя, а это означает, что Вселенная возникает внутри Абсолюта. При этом изначально мы должны рассматривать Абсолют как единственно сущее, как Одно. Однако это Одно не может иметь частей, поскольку тогда это будет уже не Одно. При этом не имеющее частей Одно можно рассматривать как неоформленный субстрат, потенциальную материю или как «ничто» в духе Аристотеля.

Другими словами, если рассматривать Абсолют как Троицу, о которой мы говорили выше, то Одно нужно представлять как бесконечный неоформленный Субстрат или как Субстрат, оформленный бесконечной Formой. Это гилеморфное единство абсолютной Formы и абсолютного Субстрата созерцается и управляется абсолютным Я. Для того чтобы образовать внутри Себя проявленную Вселенную, Абсолют должен оформиться. Это оформление должно происходить начиная с бесконечной Formы и неоформленного Субстрата до все более мелких форм нашего мира. Но если бы этот процесс происходил во времени, тогда, казалось бы, вначале должны возникнуть крупные формы нашего мира и лишь в конце самые мелкие, такие как молекулы, атомы и элементарные частицы. Но научная парадигма (и теология) рассматривают возникновение Вселенной, наоборот, как процесс возникновения все более и более крупных и сложных форм из элементарных частиц и атомов. Это противоречие разрешается, однако, достаточно просто, если мы вспомним о существовании мира потенциальных возможностей Вселенной, который, согласно квантовой космологии, существует вне времени. Учитывая это, следует утверждать, что «сначала» возник вневременной мир потенциальных возможностей Вселенной как ее инобытие, содержащее в себе все возможные реализованные и нереализованные формы прошлого, настоящего и будущего, а затем началась актуальная эволюция Вселенной во времени от момента Большого взрыва и далее. Но поскольку все возможные формы всего сущего имеют место вне времени в потенции, то вместо эволюции следует говорить

о манифестации актуального мира, появлении проявленного сущего из непроявленного инобытия. Кроме того, важно понимать, что Вселенная есть часть неделимого Всеединства. Из этого следует, что все сущности нашего мира представляют собой единство, которое на уровне физики определяется тем, что в квантовой космологии Вселенную рассматривают как замкнутую квантовую систему, которая не имеет частей.

Возникновение частей иногда связывают с наличием отдельных наблюдателей: «Если наблюдение над подсистемой не производится – наблюдается только система как целое. ...Де Бройль называл эту ситуацию дополнительностью части и целого: знание части разрушает целое» [11]. Иначе говоря, человек, осознающий себя во Вселенной, выделяет себя из нее как отдельную сущность. Но, как мы видели выше, под наблюдателем надо понимать Я, которое видит окружение в своем ментальном пространстве в виде содержаний сознания. Таким образом, можно считать, что Я разрушает целое и выделяет наблюдателя как личность, созерцающую мир и имеющую свободу воли, которая определяется этим Я как волевым центром. При этом надо понимать, что абсолютное Я может видеть всю Вселенную целиком в виде суперпозиции и управлять ею, осуществляя выбор отдельных квантовых альтернатив. Это не противоречит концепциям абсолютного сознания, представленным в работах [11; 22]. При этом, конечно, нельзя забывать, что абсолютное Я управляет всей Вселенной, а Я человека управляет только собственным телом, но описать логически разделение полномочий между абсолютным Я и Я конкретного человека не представляется возможным.

### 13. Всеединство и проблема зла

В связи с представленной метафизической схемой мы должны утверждать, что Дух, если его понимать так, как его представлял Гегель, есть инобытие нашей Вселенной, являющее собой триединство абсолютное Я – абсолютная Форма – абсолютный Субстрат. Этот триединый Дух действует в нашей Вселенной не так, как это представлено в философии Нового времени. Триединый Дух действует опосредованно, вначале создавая вневременной мир потенциальных возможностей и только потом осуществляя манифестацию нашего мира, делегируя при этом часть своих полномочий тварным сущностям. При этом все сущности нашего мира все равно остаются под управлением абсолютного Я, которое делегирует часть своих полномочий живым существам, наделяя их собственным Я. Кроме того, живой Субстрат, как пневматическое начало Бытия, также участвует в жизни нашего мира, овеществляя некоторые из альтернатив мира потенциальных возможностей, которые в инобытии находятся в суперпозиционном состоянии. Получается, что в инобытии Субстрат находится как бы в состоянии, «размазанном» по различным квантовым альтернативам, а при актуализации в нашем мире схлопывается или, говоря на языке физики, коллапсирует в одну из альтернатив.

Рассмотрение Бытия как Всеединства, а Вселенной как части Абсолюта порождает проблему теодицеи, которая связана с пониманием Абсолюта как

Блага. Эта идея, как известно, берет свое начало в Античности и затем развивается в христианской метафизике. При этом суть проблемы теодицеи заключается в том, что Абсолют, как абсолютное Благо, порождает Вселенную, в которой существует зло. Или, другими словами, возникает вопрос: как внутри абсолютного Блага может существовать зло? «Факт зла есть в известном смысле абсолютный предел всякой философии; признать его – значит для нее сознаться в своем бессилии, объяснить все бытие без остатка» [23]. Это противоречие действительно является фундаментальным, а его разрешение связано с правильным пониманием существа свободы человека как тварной сущности. Действительно, свобода твари может состоять только в возможности поступать согласно своей воле даже там, где она расходится с волей Абсолюта. Но это есть отпадение от Абсолюта, то есть от абсолютного Блага. Однако отпадение от абсолютного Блага и есть зло, причем возможность существования зла в мире обусловлена тем, что Абсолют допустил его существование в мире потенциальных возможностей. Другими словами, Абсолют создал зло в потенции как необходимое условие свободы и самого существования твари и человека как свободной личности. При этом правильно понятая свобода есть жизнь согласно воле и законам абсолютного Блага, экзистенциальное слияние с Абсолютом.

### Заключение

Подводя итог, отметим, что основной вывод данной работы состоит в необходимости установления и четкого разграничения следующих основных категорий метафизики: созерцающе-управляющего Я (нус/ум), формы (идея/эйдос), субстрата (пневма). Эти категории определяют онтологическую структуру Бытия как на уровне Абсолюта, так и на уровне проявленного мира и человека в первую очередь. Существование неформальных категорий субстрата/пневмы и Я/нуса указывает на принципиальную невозможность полного формально-рационального описания Бытия. Отсюда следует, что наука как способ формально-рационального понимания окружающего мира имеет серьезные ограничения. Более того, чрезмерное увлечение формальной стороной Бытия ведет к деградации энергийного/пневматического начала в человеке, ослаблению его жизненной силы. При этом наиболее важным упущением современной рационалистической цивилизации является забвение ключевой роли волевого и созерцающего начала в человеке, поскольку именно Я/нус должно бесстрастно «видеть» процессы, протекающие в самом человеке и окружающем мире, отстраняясь как от слияния с энергийными потоками, так и от безжизненной рациональности. Собственно говоря, даже в обыденной жизни мы знаем, что рациональность не всегда является признаком ума, а тем более жизненной силы и сильной воли. Мудрость и ум, как правило, связывают именно с возможностью бесстрастного наблюдения за собой и окружающим миром, а также с возможностью принятия неочевидных, маловероятных решений.

### Литература

1. *Паршин А. Н.* Размышления над теоремой Геделя // Историко-математические исследования. 2000. Вторая серия. Вып. 5(40). С. 26–55.
2. *Хайдеггер М.* Европейский нигилизм // Хайдеггер М. Время и бытие / пер. с нем. М.: Республика, 1993. 448 с.
3. *Элиаде М.* Йога: бессмертие и свобода // Сер. Философские технологии. М.: Академический проект, 2019. 427 с.
4. *Гуссерль Э.* Картезианские размышления. СПб.: Наука, 2006. 316 с.
5. *Соловьев Н. А.* Квантовая нейрофилософия и реабилитация картезианской модели сознания // Журнал высшей нервной деятельности. 2019. Т. 69, № 1. С. 120–129.
6. *Соловьев Н. А.* Троичная метафизика и квантовый переворот. СПб.: Деметра, 2021. 296 с.
7. *Соловьев Н. А.* Троичная метафизика // Вопросы философии. 2021. № 2. С. 107–116.
8. *Фок В. А.* Квантовая физика и строение материи // Сер. Физико-математическое наследие: физика. Изд. 2-е, испр. М.: Книжный дом «Либроком», 2010. С. 33, 70 с.
9. *Нейман фон И.* Математические основы квантовой механики. М.: Наука, 1964. 367 с.
10. *Менский М. Б.* Квантовое измерение: декогеренция и сознание // УФН. 2001. Т. 171, № 4. С. 459–462.
11. *Гриб А. А.* К вопросу об интерпретации квантовой физики // УФН. 2013. Т. 183, № 12. С. 1337–1352.
12. *Менский М. Б.* Квантовая механика: новые эксперименты, новые приложения и новые формулировки старых вопросов // УФН. 2000. Т. 170, № 6. С. 631–648.
13. *Кадомцев Б. Б.* Динамика и информация // УФН. 1994. Т. 164, № 5. С. 449–530.
14. *Соловьев Н. А.* Структура сознания и квантовая парадигма // Ученые записки Института психологии Российской академии наук. 2022. Т. 2, № 2 (4). С. 29–46.
15. *Пригожин И., Стенгерс И.* Время, хаос, квант: к решению парадокса времени. М.: Книжный дом «Либроком», 2009. 232 с.
16. *Менский М. Б.* Концепция сознания в контексте квантовой механики // УФН. 2005. Т. 175, № 4. С. 413–435.
17. *Нахмансон Р. С.* Физическая интерпретация квантовой механики // УФН. 2001. Т. 171, № 4. С. 441–444.
18. *Менский М. Б.* Интуиция и квантовый подход к теории сознания // Вопросы философии. 2015. № 4. С. 135–143.
19. *Франк С. Л.* Непостижимое. Онтологическое введение в философию религии. М.: АСТ, 2007. С. 474.

## ON THE FOUNDATIONS OF METAPHYSICS

N.A. Solovyev

*ANO "Industrial safety North-West"*

*16 line, 7 Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199034, Russian Federation*

**Abstract.** The article deals with the problem of establishing the main categories of metaphysics, which later unfold into the metaphysics of the Absolute, the Universe, and human. It is shown that the main categories of metaphysics are the categories of nous/Self, idea/form, substrate/pneuma. In this case, a person can be represented as an anthropic triad of Self-form-substrate, and the Absolute in the form of an absolute Trinity: absolute Self/absolute Form/absolute Substrate. At the same time, the anthropic triad can be considered as a "part" of the absolute Trinity. In the anthropic triad, the form-substrate dyad represents the physical body of a person, and the Self is an extraphysical governing authority. It is shown that the evil existing in the world is a payment for human freedom and the existence of human as a person. At the same time, human freedom is based on the possibility of choosing alternatives in the timeless world of potential possibilities of the Universe.

**Keywords:** Absolute metaphysics, freedom, categories of metaphysics, nus, transcendental ego, abstract Self, form, substrate, pneuma, the world of potential possibilities, quantum mechanics

# ИСТОРИЯ, СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕОРЕТИКО-ПОЛЕВОЙ ПАРАДИГМЫ

DOI: 10.22363/2224-7580-2024-1-92-122

EDN: KDYLCL

## ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И МЕТАФИЗИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭЛЕКТРОСЛАБОЙ ТЕОРИИ: РАЗВИТИЕ И МОДИФИКАЦИИ ПРИНЦИПА СИММЕТРИИ

Вл.П. Визгин

*Институт истории естествознания и техники РАН  
Российская Федерация, 125315, Москва, ул. Балтийская, 14*

**Аннотация.** Исследуется история создания единой теории электромагнитного и слабого взаимодействий (электрослабой теории, называемой также теорией Вайнберга – Салама), которая является существенной частью современной теории элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий между ними, именуемой стандартной моделью. Выделены основные поворотные события в этой истории: концепция неабелевых калибровочных полей (полей Янга – Миллса, 1954), выдвижение идеи объединения электромагнитных и слабых сил (1958-1959), обнаружение глобальной внутренней симметрии электрослабых взаимодействий (1961, Ш. Глэшоу), открытие на основе спонтанного нарушения симметрии – механизма Хиггса (1964), позволившего решить проблему массы калибровочных частиц (теория Вайнберга – Салама, 1967). Рассмотрены метафизические аспекты теории и процесса ее построения, связанные главным образом с принципом симметрии и его различными расширениями и модификациями.

**Ключевые слова:** стандартная модель, электрослабая теория (теория Вайнберга – Салама), принцип симметрии, калибровочные поля (поля Янга – Миллса), проблема массы калибровочных частиц, спонтанное нарушение симметрии, механизм Хиггса, бозон Хиггса, принцип перенормируемости, принцип «динамика из симметрии», метафизические аспекты теории

...Возникает и более глубокий вопрос: не может ли механизм спонтанного нарушения симметрии быть посредником для превращения дальних взаимодействий, осуществляемых безмассовыми калибровочными полями, в короткодействие,

осуществляемое массивными калибровочными бозонами, без нарушения квантовых свойств, которые характерны для простейших теорий Янга – Миллса, прежде всего квантовой электродинамики.

*Ф. Энглер* [1. С. 1051]

Работы трех групп, опубликованные в 1964 г. (по механизму Хиггса, или, точнее, по механизму БЭГХКХ, то есть Браута – Энглера – Гуральника – Хагена – Киббла – Хиггса. – *В.В.*), привлекли мало внимания в то время. Разговоры по данной теме часто встречали скептически. К концу года этот механизм был известен и модель электрослабой симметрии  $SU(2)\times U(1)$  Глэшоу (и Салама – Уорда) была также известна. Но удивительно, что потребовалось еще три года для того, чтобы свести их воедино. Может быть, это произошло частично потому, что многие из нас все еще думали о калибровочной теории не слабых, а сильных взаимодействий.

*Т. Киббл* [2. С. 13]

Работа Вайнберга – Салама (точнее, теория Вайнберга – Салама, изложенная в двух разных работах. – *В.В.*), в которой была предложена перенормируемая калибровочная теория, позволившая навести порядок в слабых взаимодействиях, теория того же ранга, что и квантовая электродинамика, означала замечательный успех теоретической физики... Успех этот был достигнут ценой отказа от независимого описания слабых и электромагнитных взаимодействий, признания того факта, что с самого начала эти взаимодействия тесно переплетены друг с другом в одних и тех же рамках.

*Ё. Намбу* [3. С. 193].

Благодаря изящно экономной структуре калибровочной группы, электрослабая  $SU(2)\times U(1)$ -теория Глэшоу, Салама, Вайнберга привела к последней великой эре предсказаний в теоретической физике элементарных частиц... В 1999 г. ‘т Хоофт и Велтман получили Нобелевскую премию за доказательство того, что электрослабая  $SU(2)\times U(1)$ -теория является перенормируемой, проложив тем самым путь к торжеству неабелевых калибровочных теорий при описании сильных, электромагнитных и слабых взаимодействий.

*Э. Зи* [4. С. 427–428].

...В 1967 г. меня увлекли проблемы сильных ядерных сил... Я пытался развить теорию сильного взаимодействия по

аналогии с квантовой электродинамикой (точнее, ее обобщением в духе теории Янга – Миллса. – *В.В.*). Мне казалось, что различие между сильными ядерными силами и электромагнетизмом можно объяснить с помощью явления, известного под названием *нарушения симметрии* (точнее, спонтанного нарушения симметрии или связанного с ним механизма Хиггса. – *В.В.*) ...Моя идея не сработала. Силы сильного взаимодействия в развитой мной теории были совершенно не похожи на те, которые нам известны из опыта. Но затем внезапно до меня дошло, что идеи, оказавшиеся совершенно непригодными для объяснения сильных взаимодействий, дают математическую основу для теории слабой ядерной силы, содержащую все, что только можно пожелать ... Построенная мной теория оказалась не просто теорией слабой силы...; эта теория оказалась единой теорией электромагнитных и слабых сил... По существу, такую же теорию независимо построил в 1968 г. пакистанский физик Абдус Салам, работавший тогда в Триесте... И Салам, и я высказали убеждение, что теория устранит проблемы бесконечностей при расчете процессов, обусловленных слабыми силами. Но у нас не хватило сообразительности доказать это. В 1971 г. я получил препринт работы... Г.'т Хоофта, в которой он утверждал, что наша теория действительно разрешила проблемы бесконечностей...

*С. Вайнберг* [5. С. 94–96].

...Механизм СНС, реализованный через поле Хиггса, привел в свое время к одному из величайших триумфов квантовой теории поля – предсказанию существования нейтральных слабых токов и численных значений масс промежуточных векторных бозонов  $W$ - и  $Z_0$ -частиц... Наряду с квантовой электродинамикой и квантовой хромодинамикой, электрослабая теория Глэшоу, Салама и Вайнберга представляет собой великолепное достижение человеческого ума. Основанная на элегантном и мощном принципе *динамики из симметрии*, она составляет фундамент Стандартной модели.

*Д.В. Ширков* [6. С. 588].

## Введение

Создание стандартной модели (СМ) в физике элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий, начавшееся с открытия концепции неабелевых калибровочных полей, именуемой также концепцией Янга – Миллса, в 1954 году, и завершившееся в основном к 1973–1974 годам, было настоящей

научной революцией эйнштейновского масштаба. СМ, которую теперь следовало бы называть стандартной теорией, состоит из двух относительно независимых блоков: квантовой хромодинамики (КХД), являющейся калибровочно-полевой теорией сильных взаимодействий, и электрослабой теории, являющейся единой калибровочно-полевой теорией слабых и электромагнитных взаимодействий. И исторически оба этих блока, несмотря на взаимосвязанность их возникновения, формировались достаточно независимо. Данная работа посвящена истории создания именно второго блока СМ. В этой истории в качестве поворотных выделяются те же годы, что и в истории возникновения первого блока (то есть КХД), а именно 1954, 1961 годы, а также главные моменты, относящиеся к 1964 году (создание механизма Хиггса) и 1967 года (создание электрослабой теории, теории Вайнберга – Салама). Конечно, полное признание последней произошло после доказательства ее перенормируемости Г. 'т Хоофтом (отчасти вместе с его научным руководителем М. Вельтманом, в 1971—1972 гг.). Но за этим последовали и важные экспериментальные подтверждения сначала в 1973 (нейтральные токи), затем в 1983 (W-и Z-бозоны) и, наконец, в 2012 году (открытие бозона Хиггса на Большом адронном коллайдере, предсказанного еще в 1964 г.). Наше внимание будет сосредоточено на раннем периоде, когда были созданы теоретические основы электрослабой теории, прежде всего относящиеся к 1961–1967 годам и отчасти к 1971 году.

В кратчайшем виде все главное сосредоточено в приведенных эпиграфах, принадлежащих в основном творцам замечательной теории. Обратим внимание на то, что в каждом из них так или иначе речь идет о лежащих в основе единой теории электромагнитных и слабых взаимодействий принципах симметрии, нарушенной симметрии, спонтанного нарушения симметрии, локальной калибровочной симметрии и «динамики из симметрии». История создания электрослабой теории представляется как бы пронизанной вариациями на тему симметрии, так что можно сказать принцип симметрии является одним из метафизических оснований этой теории и лежал в основе ее создания. Это согласуется и с точкой зрения Ю.С. Владимирова, посвятившего немало работ изучению метафизических оснований физики [7]. В заключительной части статьи мы выделим и некоторые другие метафизические (или философские) аспекты истории построения электрослабой теории. Мы начнем с относящейся к событиям с середины 1950-х годов, по существу, предыстории, при рассмотрении которой придется затрагивать и сильные взаимодействия.

### **Предыстория электрослабой теории и открытие ее $SU(2)\times U(1)$ – симметрии (1954–1961 гг.)**

Калибровочная концепция неабелевых полей Ч. Янга и Р. Миллса 1954 года первоначально относилась только к сильным взаимодействиям, точно так же аналогичный подход, развитый Г. Вейлем в конце 1920-х годов для абелевых полей, приводит к теории электромагнитного взаимодействия

[8; 9]. Но и им самим и другим теоретикам было ясно, что, как только будет установлена симметрия слабых взаимодействий, концепция Янга – Миллса даст ключ к построению их теории. В 1956–1958 годы в теории слабых взаимодействий произошли два выдающихся события: открытие Т.Д. Ли и Ч. Янгом нарушения пространственной зеркальной симметрии (несохранения четности) в слабых взаимодействиях и вслед за этим создание векторной теории слабых взаимодействий (точнее, теории V-A-взаимодействия, в чем преуспели Р. Фейнман и М. Гелл-Манн и независимо от них Р. Маршак и Э. Сударшан, а также Дж. Сакурай) [8]. С этим были связаны и первые попытки объединения слабого взаимодействия с электромагнитным, предпринятые сначала Дж. Швингером (1956), а затем его учеником Ш. Глэшоу (1958) и А. Саламом вместе с Дж. Уордом. Добавим, что эти первые варианты опирались на концепцию калибровочных полей Янга – Миллса и что первую калибровочную теорию слабых взаимодействий тогда же, в 1958 году, построил С. Бладмен, используя симметрию SU(2), которую Янг и Миллс пытались положить в основу теории сильных взаимодействий [Там же]. Остановимся на некоторых из названных событий более подробно.

Хотя теория Янга – Миллса 1954 года относилась к сильным взаимодействиям, трудности на пути ее развития оказались настолько значительными, что большинство теоретиков было склонно отказаться вообще от теоретико-полевого подхода в пользу S-матричной феноменологической программы [9]. Те же, кто сохранял уверенность в правильности и перспективности теории поля, увидели возможность ее применения в теории слабых взаимодействий, которая бурно прогрессировала после открытия тем же Янгом и Ли несохранения четности в слабых взаимодействиях (1956). «Из-за упомянутых трудностей в расчетах теории сильного взаимодействия, – вспоминал впоследствии один из участников событий Т. Киббл, – люди начали думать, что, возможно, слабые взаимодействия были бы лучшим промежуточным объектом описания, особенно после разработки в 1958 году V-A-теории Фейнмана и Гелл-Манна, а также Сударшана и Маршака, которые показали, что их можно рассматривать происходящими через обмен положительными и отрицательными W-бозонами, имеющими спин 1. Это помогло Швингеру предложить калибровочную теорию слабого взаимодействия на основе обмена W-бозонами. Он даже поставил вопрос: возможна ли единая теория слабого и электромагнитного взаимодействий, включающая три калибровочных бозона два заряженных W и фотон?» [2. С. 5–6].

Вслед за открытием нарушения зеркальной симметрии в слабых взаимодействиях Л.Д. Ландау, А. Салам и сами Янг и Ли ввели понятие спиральности нейтрино и разработали теорию двухкомпонентного нейтрино, что стало исходным пунктом для построения V-A-теории. С.С. Герштейн, который вместе с Я.Б. Зельдовичем внес важный вклад в создание этой теории, заметил: «Гипотеза спирального нейтрино и стала той подсказкой, которая помогла найти универсальный закон слабого взаимодействия». Продолжим это высказывание Герштейна: «Фейнман и Гелл-Манн предположили, что не только нейтрино (тогда считавшееся безмассовым), но и массивные частицы дают

вклад в плотность энергии своими левыми спиральными компонентами. А в этом случае единственной возможностью для взаимодействия четырех фермионов остается произведение векторных токов... Такие произведения соответствуют суперпозиции векторного (V) и аксиального (A) токов, а сам закон получил название (V-A)-взаимодействия. По существу, похожие соображения привели к такому же закону Маршака и Сударшана, а также Сакураи» [10. С. 10].

Последующие эксперименты вскоре подтвердили предсказания V-A-теории. Кстати говоря, именно Герштейн и Зельдович, еще в 1955 году сформулировав закон сохранения векторного тока адронов при бета-распаде, в какой-то мере предвосхитили (V-A)-теорию, которая, судя по всему, стала «исходным пунктом применения калибровочных теорий в слабом, а в дальнейшем и в сильном взаимодействиях. Именно обнаружение V-A-структуры слабого взаимодействия... указывало на сходство его с электромагнитным взаимодействием и ставило вопрос о причине особой выделенности векторных полей как переносчиков электромагнитных и слабых взаимодействий» [11. С. 155]. Конечно, это было, скорее, возрождением калибровочной концепции, выдвинутой ранее Янгом и Миллсом для сильных взаимодействий. Таким образом, создание V-A-теории было своего рода «вторым рождением», вновь подчеркнувшим калибровочную природу фундаментальных взаимодействий и заодно открывшим путь к построению единой теории слабых и электромагнитных взаимодействий. Теперь в калибровочно-полевом направлении на передний план выдвинулись слабые взаимодействия.

Итак, создание V-A-теории открыло новые возможности для объединения слабого и электромагнитного взаимодействий. Первым калибровочную теорию слабого взаимодействия на основе локализации группы SU(2) разработал С. Бладмен (1958). Но, по мнению Ш. Глэшоу, который в это время готовил в Гарварде под руководством Дж. Швингера свою диссертацию по теории слабых взаимодействий, «теория одних только слабых взаимодействий не могла быть сделана перенормируемой. Для этого слабые взаимодействия должны быть объединены с электромагнитными». И далее: «Еще в 1956 году Швингер считал, что слабые и электромагнитные взаимодействия должны вместе входить в единую калибровочную теорию. При этом заряженные массивные промежуточные бозоны и безмассовый фотон должны были быть калибровочными мезонами» [12. С. 55]. «Будучи его (Швингера. – В.В.) учеником, – продолжает Глэшоу, – я принял эту веру. В своей диссертации 1958 года в Гарварде я писал: „Немногого стоит потенциально перенормируемая теория бета-процессов без перспективы одновременно описать перенормируемую электродинамику. Надо полагать, что полностью приемлемая теория может быть построена, если рассматривать эти взаимодействия совместно“» [Там же]. Важной, хотя и ошибочной, была попытка А. Салама и Дж. Уорда построить единую калибровочную слабого и электромагнитного взаимодействий на основе группы SU(2), преобразования которой рассматриваются не в изотопическом, а в зарядовом пространстве [13]. Позже, уже в 1961 г., они пытались, развивая идеи статьи 1959 года, построить единую

калибровочную теорию трех фундаментальных взаимодействий микромира на базе локализации группы  $SU(2) \times SU(2)$ , что было, по словам Глэшоу, «замечательным предзнаменованием  $SU(3) \times SU(2) \times U(1)$ -модели, принятой сейчас», то есть стандартной модели.

Однако заключительный шаг к правильной симметрии электрослабого взаимодействия, а именно к группе  $SU(2) \times U(1)$ , Глэшоу пришел в 1960 году, но на этот раз аналогом и образцом для него была калибровочная теория сильного взаимодействия, разработанная Дж. Сакураи в этом же году на основе локализации группы  $SU(2) \times U(1)$ . Иначе говоря, в 1960 году сильные взаимодействия, благодаря Сакураи, снова вырвались вперед и помогли найти правильную симметрию электрослабой теории. Об этом говорит сам Глэшоу в Нобелевской лекции: «К группе  $SU(2) \times U(1)$  я пришел по аналогии с приближенной изоспин-гиперзарядовой симметрией, характеризующей сильные взаимодействия» [12. С. 56]. Таким образом, открытие правильной симметрии электрослабого взаимодействия было сделано Ш. Глэшоу в 1960 году, вскоре после публикации фундаментальной работы Сакураи [14]. При этом, как говорил Глэшоу в Нобелевской лекции, к группе  $SU(2) \times U(1)$  он пришел по аналогии с приближенной изоспин-гиперзарядовой симметрией сильных взаимодействий, предложенной Сакураи. Этот результат был получен им в 1960 году, когда он был в Копенгагене [12. С. 56], хотя соответствующая публикация появилась в 1961 году [15]. При этом он замечает, что независимо к этому годом раньше пришли также А. Салам и Дж. Уорд [13]. «Было, наконец, обнаружено, что для описания электрослабых (как и для сильных. – В.В.) взаимодействий необходима более широкая, чем  $SU(2)$ , калибровочная группа» [12. С. 56].

Различие, впрочем, было существенным. В варианте Салама и Уорда речь шла о «трехмерной калибровочной инвариантности» в зарядовом пространстве (Q-пространстве) и соответственно трех векторных полях (два из которых были заряженными мезонами, а одно – нейтральное – отождествлялось с электромагнитным). В работе Глэшоу фигурировало два электрически нейтральных бозона: безмассовый фотон и массивный векторный бозон, существование которого впоследствии было подтверждено экспериментально. Салам (вместе с Уордом) и Глэшоу находились в контакте между собой и выражали друг другу благодарность. Кстати говоря, авторы обеих работ ссылались на то, что первооткрывателем электрослабого взаимодействия был Дж. Швингер, и на его работу 1957 года [16]. Однако эта теория электрослабого взаимодействия была явно не полной и вызывала сомнения из-за остававшейся нерешенной проблемы массы калибровочных бозонов и из-за проблем с ее перенормируемостью.

### **Идея спонтанного нарушения симметрии и первые шаги на пути к механизму Хиггса в электрослабой теории (1960–1961 гг.)**

В 1960 и особенно в 1961 году наметилось еще одно направление развития проблем СМ, связанное с проблемой массы калибровочных бозонов и

особенно важное в разработке электрослабой теории. Мы имеем в виду концепцию спонтанного нарушения симметрии (СНС). Именно ее развитие привело сначала (в 1964 г.) к созданию так называемого «механизма Хиггса», позволяющего наделить калибровочные бозоны массой, а затем (в 1967 г.) к его применению для создания электрослабой теории. Само понятие СНС первоначально было развито в физике конденсированного состояния, в частности в теории сверхпроводимости (а также теориях сверхтекучести и фазовых переходов и т.д.). Кстати говоря, здесь весьма значительным был вклад советских теоретиков, относящихся к двум выдающимся научным теоретико-физическим школам, а именно школам Л.Д. Ландау и Н.Н. Боголюбова.

Для западных физиков особое значение имела в этом плане микроскопическая теория сверхпроводимости БКШ (Дж. Бардина, Л. Купера, Дж. Шриффера), созданная в 1956 году и в 1972 году удостоенная Нобелевской премии. Йоитиро Намбу был одним из первых, кто перенес идею СНС из физики конденсированного состояния в теорию элементарных частиц. Он начинал свою карьеру еще в Японии, занимаясь физикой твердого тела. И после переезда в США, сначала в Принстон (1952), а затем в Чикаго (1954), он в 1956 году посетил семинар Дж. Шриффера по теории сверхпроводимости. Намбу связал возникновение «куперовских пар» электронов, являющихся массивными бозонами и по существу объясняющих сверхпроводимость, со спонтанным нарушением глобальной калибровочной симметрии, которой отвечает закон сохранения электрического заряда. Эту идею Намбу вместе с Дж. Йона-Ласинио перенес в теорию элементарных частиц открыв тем самым реальную перспективу решения проблемы массы калибровочных бозонов в теории элементарных частиц [17] (см. также [2; 3; 8]). Аналогичный результат примерно тогда же был получен в СССР А.И. Ларкиным и В.Г. Ваксом, примыкавшим к научной школе Л.Д. Ландау, в работе с характерным названием «О применении методов сверхпроводимости к вопросу о массах элементарных частиц», опубликованной в ЖЭТФ (1961) [18]. Несколько ранее, в 1958 году, Ф. Андерсон интерпретировал некоторые ситуации в физике конденсированных сред с помощью «массивных фотонов», являющихся аналогами куперовских пар.

Вслед за Намбу и Йона-Ласинио, также в 1961 году, британский физик Дж. Голдстоун показал, что спонтанное нарушение глобальной симметрии приводит к необходимости существования безмассовых бесспиновых частиц, получивших название бозонов Голдстоуна – Намбу (теорема Голдстоуна) [19]. Конечно, такие бозоны не наблюдались. Так что на первых порах применение СНС к физике частиц, казалось, не только не приводило к решению проблемы массы, но даже усложняло ситуацию, предсказывая появление безмассовых скалярных бозонов, которых в реальности не существовало.

Через год Голдстоун вместе с А. Саламом и С. Вайнбергом [20] дали два варианта доказательства теоремы Голдстоуна, и этот результат сильно разочаровал Салама и Вайнберга, которые пытались устранить трудности, возникшие на пути создания электрослабой теории. Вайнберг и Салам в своих Нобелевских лекциях так описывали этот важный этап в ее создании

(приводим сначала высказывание из лекции Вайнберга): «Где-то в 1960 году или в начале 1961 года я познакомился с идеей, которая вначале появилась в физике твердого тела, а затем была привнесена в физику частиц теми, кто, подобно Гейзенбергу, Намбу и Голдстоуну, работал в обеих областях физики. Это была идея о «нарушенной симметрии», заключающаяся в том, что гамильтониан и коммутационные соотношения квантовой теории могут обладать точной симметрией и тем не менее физические состояния могут не отвечать представлениям этой симметрии. В частности, может оказаться что симметрия гамильтониана не является симметрией вакуума... Я влюбился в эту идею... Поэтому на меня сильное впечатление произвел результат, полученный Голдстоуном о том, что (по крайней мере в одном простейшем случае) спонтанное нарушение непрерывной симметрии... обязательно влечет за собой появление безмассовой частицы с нулевым спином... Казалось очевидным, что не может существовать никаких безмассовых частиц такого типа, которых не удалось бы обнаружить на опыте. У меня были длительные обсуждения этой проблемы с Голдстоуном в Медисоне летом 1961 года, а затем с Саламом, когда я был у него гостем в Империял-колледже в 1961–1962 годах. Вскоре мы втроем смогли показать, что голдстоуновские бозоны действительно должны появляться и в том случае когда спонтанно нарушаются такие симметрии, как изоспин или странность, и притом их массы остаются равными нулю во всех порядках теории возмущений. Насколько помню, я был столь разочарован этими нулевыми массами, что... добавил к статье эпиграф, чтобы показать бессмысленность попыток объяснить что-либо в терминах неинвариантного состояния вакуума: это были слова Лира к Корделии: «Из ничего не выйдет ничего. Так объяснись»... На самом деле было одно исключение из этого правила (то есть исключение, позволявшее обойти теорему Голдстоуна. – *В.В.*), указанное вскоре Хиггсом, Кибблом и др. Они показали, что если нарушенная симметрия является локальной калибровочной симметрией, подобной калибровочной инвариантности в электродинамике, то, хотя голдстоуновские бозоны формально существуют и в каком-то смысле реальны, они могут быть устранены калибровочным преобразованием, и поэтому они не появляются в виде настоящих физических частиц» [21. С. 38]. Дополним описанное положение вещей аналогичным описанием СНС и фрагментом из Нобелевской лекции А. Салама: «...Последующие семь лет, с 1961 по 1967 год, были решающими для количественного постижения явления спонтанного нарушения симметрии и появления  $SU(2) \times U(1)$  – теории в форме, допускающей экспериментальную проверку... Существовала интересная и важная для дальнейшего работа Голдстоуна 1961 года, в которой... он показал, что плата за спонтанное нарушение непрерывной внутренней симметрии выражается в появлении скаляров с нулевой массой – результат, ранее предсказанный Намбу. Для получения доказательства этой теоремы я и Голдстоун объединили свои усилия со Стивом Вайнбергом... Я не буду подробно останавливаться на хорошо известных достижениях Андерсона, Хиггса, Браута и Энглерта, Гуральника, Хагена и Киббла, относящихся к 1963 году (точнее, 1963–1964 гг. – *В.В.*), которые указали способ, как,

используя нарушение спонтанной симметрии, снабдить векторные мезоны массами, избежав при этом появления голдстоуновских частиц. Это – так называемый механизм Хиггса» [22. С. 17].

### **Механизм Хиггса как основной способ наделения частиц массой (1964)**

Поворотность 1964 года заключалась, прежде всего, в том, что, только благодаря механизму Хиггса, удалось решить проблему массы калибровочных бозонов слабого взаимодействия  $W$  и  $Z$ , в результате чего была восстановлена применимость теории калибровочных полей Янга – Миллса к электрослабым взаимодействиям. Скрытость же этого поворота состояла в том, что, как отмечали сами открыватели, отношение к их работам было довольно скептическое и потребовалось почти три года на то, чтобы этот механизм сработал в нужном месте, то есть при создании электрослабой теории. Проблемная ситуация, сложившаяся в 1961 году и вполне определившаяся в следующем году, выглядела так. Благодаря работам Й. Намбу и Дж. Голдстоуна (а также Голдстоуна, С. Вайнберга и А. Салама) было установлено, что механизм спонтанного нарушения симметрии, заимствованный из физики конденсированного состояния, ведет к возникновению частиц, но частиц безмассовых. Этот вывод составлял существо теоремы Голдстоуна, а эти безмассовые частицы получили название частиц Намбу – Голдстоуна. И вот на рубеже лета и осени 1964 года в одном томе *Physical Review Letters* появляются три публикации, в которых предлагался способ «обойти» теорему Голдстоуна и, в частности, наделить калибровочные векторные бозоны в теории Янга – Миллса массой. Этот результат был независимо получен бельгийскими физиками из Свободного университета в Брюсселе Ф. Энглером и Р. Браутом, шотландским теоретиком из Института математической физики Эдинбургского университета П. Хиггсом и тремя физиками из Имперского колледжа в Лондоне Дж. Гуральником, Т. Кибблом и К. Хагеном [23–25]. П. Хиггс и Ф. Энглер были удостоены в 2013 году, через год после открытия знаменитого бозона Хиггса на Большом адронном коллайдере в ЦЕРНе, Нобелевской премии (Р. Браут к этому времени умер, в 2011 г.).

Лондонская тройка, к сожалению, осталась без этой высшей награды, хотя также вполне заслуживала ее. Все три работы были помещены в томе журнала, посвященном его 50-летию, что говорило о высокой оценке полученных в них результатов. Как выяснилось впоследствии, статьи рецензировались Й. Намбу, работы которого были одним из исходных пунктов открывателей механизма Хиггса, нередко называемого также механизмом БЭХ (Браута, Энглера, Хиггса) или даже механизмом БЭХГКХ (ВЕНГНК, то есть Браута, Энглера, Хиггса, Гуральника, Киббла, Хагена). Поначалу скалярному бозонному полю, которое приходилось вводить, чтобы обойти теорему Голдстоуна, исключив безмассовые частицы Намбу – Голдстоуна и наделив векторные калибровочные бозоны массой, никто не придавал особого значения. Но в конечном счете с начала 1980-х годов, когда стандартная модель (СМ) была завершена и общепризнана, вопрос об обнаружении кванта этого скалярного

поля, то есть бозона Хиггса, вышел на первый план решающего экспериментального подтверждения СМ. И тут надо отдать должное именно П. Хиггсу, который, в отличие от других авторов, уже в упомянутой статье 1964 года, хотя и в несколько туманной форме, сказал о скалярном бозоне. Первоначально же в статье Хиггса, присланной в *Physical Review Letters*, не было упоминания о новой частице. Это упоминание было сделано по совету рецензента (а им оказался сам Намбу, чего, конечно, ни Хиггс, ни другие сооткрыватели механизма знать не могли), который также познакомил Хиггса со статьей Энглера и Браута и попросил его упомянуть и о ней, что и было сделано в опубликованном варианте статьи Хиггса. В своих Нобелевских лекциях Хиггс и Энглер [26; 27], а Т. Киббл в своем докладе вскоре после открытия бозона Хиггса [2] рассказали о том, из чего они исходили и каков был ход их мысли на пути к механизму Хиггса.

Рассмотрим несколько подробнее эти рассказы, отмечая общие особенности и различия в этих путях. Начнем с Хиггса. Его путь к открытию начался в 1961 году, когда он прочитал известные работы Намбу и Голдстоуна. Его привлекла концепция спонтанного нарушения симметрии, которая, казалось, создавала реальную возможность решения проблемы массы бозонов, передающих как сильные, так и слабые взаимодействия. Но теорема Голдстоуна, которая была строго доказана в 1962 года в работе трех авторов – самого Дж. Голдстоуна, а также С. Вайнберга и А. Салама, – казалась, закрывала эту возможность. Хиггс приводит формулировку теоремы из этой статьи: «Если в явно лоренц-ковариантной квантовой теории поля существует непрерывная симметрия, оставляющая инвариантным лагранжиан, то либо вакуумное состояние также инвариантно, либо должны существовать безмассовые частицы с нулевым спином» и делает вывод: «Казалось, что эта теорема положила конец гипотезе Намбу» [26. С. 1059].

Но идея спонтанного нарушения симметрии так хорошо работала в физике конденсированных сред и выглядела настолько эстетически и теоретически привлекательной, что находились крупные теоретики, которые считали преждевременным отказ от гипотезы Намбу. Хиггс в этой связи ссылается на важную работу выдающегося специалиста по физике конденсированных сред Ф.У. Андерсона 1963 года (в 1977 г. он вместе с другими физиками был удостоен Нобелевской премии за исследования электронной структуры магнитных и неупорядоченных систем) [28]: «Андерсон заметил, «что проблема с нулевой массой у Голдстоуна не настолько серьезна, так как, вероятно, ее можно не учитывать в сравнении с такой же проблемой нулевой массы в теориях Янга – Миллса» [26. С. 1060]. Здесь ключевой была идея подключения локально-калибровочной концепции, которая в конечном счете и позволила обойти теорему Голдстоуна. Хиггс упоминает еще об одной работе 1964 года (А. Кляйна и Б. Ли), которые, как будто, нашли брешь в доказательстве теоремы Голдстоуна, но вскоре У. Гилберт показал некорректность их рассуждений.

Здесь наступают решающие дни для П. Хиггса, который сразу после прочтения статьи Гилберта делает две работы, содержащие и изложение

механизма, и упоминание о скалярном бозоне, носящих его имя. Ввиду особой важности цитируемого ниже фрагмента мы с некоторыми купюрами приводим весьма обширный отрывок: «Я прочитал работу Гилберта 16 июля 1964 года. ...Я сильно расстроился, так как из этой работы следовало, что обойти теорему Голдстоуна никак нельзя. Однако ближе к выходным я вспомнил, что видел подобное кажущееся нарушение лоренц-инвариантности (похожее нарушение нашел Гилберт в работе Кляйна и Ли. – *V.V.*), и не где-нибудь, а в самой квантовой электродинамике, и оно было сформулировано Джулианом Швингером... Сам Швингер в 1962 году написал работу, в которой развенчал миф о том, что лишь одной калибровочной инвариантности достаточно для безмассовости фотона. Он привел пример калибровочной теории с массивным фотоном, но не описал явно их динамику. В выходные 18–19 июля мне пришла в голову мысль, что способ, которым Швингер формулирует калибровочные теории, подрывает аксиомы на которых основана теорема Голдстоуна. Так что калибровочная теория могла спасти гипотезу Намбу. В течение следующей недели я написал об этом короткую статью и послал ее в *Phys. Letters* 24 июля, и она была принята к публикации» [1. С. 1060].

Несколько слов о логике рассуждений Хиггса и цепочке тех работ, которые были для него исходными и важными. Исходной ключевой идеей была идея спонтанного нарушения симметрии, которая приводила к генерации частиц (гипотеза Намбу, так именует ее автор). Но реализация этой гипотезы натолкнулась на теорему Голдстоуна, которая разрешала появление только безмассовых частиц с нулевым спином (казавшееся убедительным и строгим доказательство этой теоремы было дано в 1962 году. Голдстоуном вместе с А. Саламом и С. Вайнбергом). Возможность «обойти» эту теорему и «спасти» гипотезу Намбу подсказывали и идеи Ф. Андерсона об аналогичной проблеме с массами частиц в калибровочной теории Янга – Миллса и эффективности спонтанного нарушения симметрии в физике конденсированного состояния (1963), и дискуссия по поводу корректности доказательства теоремы (в связи с требованием лоренц-ковариантности теории), и работа Швингера, в которой было показано, что «калибровочная инвариантность векторного поля не означает с необходимостью равенства нулю массы соответствующих частиц» [29. С. 203].

Хиггс сразу же после отсылки первой статьи стал готовить продолжение, в нем он вывел уравнения поля для простейшего случая – введения электромагнитного взаимодействия в скалярную модель Голдстоуна, в результате чего безмассовые голдстоуновские частицы приобретали массу, становясь массивными «фотонами», о которых говорил ранее Ф. Андерсон. Он послал вторую статью в тот же журнал 31 июля, но неожиданно получил отказ. «Я был возмущен, – вспоминал он в Нобелевской лекции. – Мне показалось, что рецензент (из ЦЕРНа. – *V.V.*) не понял моей статьи. (Позже один мой друг, бывший в то время в ЦЕРНе, сказал мне, что работавшие там теоретики решили, что все это не имеет никакого отношения к физике частиц)»

[1. С. 1060]. Дополнив статью несколькими туманными замечаниями, что такие теории приводят к скалярным и векторным массивным бозонам, он послал ее в другой (американский) журнал «Phys.Rev.Letters» (она была датирована 31 августа и принята к публикации). По рекомендации рецензента Хиггс сослался на опубликованную как раз в этот день близкую по содержанию статью Ф. Энглера и Р. Браута [23], которая была прислана ему.

Вторая статья Хиггса была опубликована в середине октября 1964 года [30]. Кстати говоря, впоследствии, как сообщил автор в конце Нобелевской лекции, Й. Намбу признался, что обе его статьи рецензировал именно он. Статья Ф. Энглера и Р. Браута называлась почти так же, как и вторая статья Хиггса. Первая называлась «Нарушенные симметрии и масса калибровочных векторных мезонов», вторая статья Хиггса – «Нарушенные симметрии и массы калибровочных бозонов». Кстати, статья Хиггса поступила в журнал в тот же день, когда была опубликована статья Энглера и Браута, 31 августа 1964 года. Исходная мотивация и выводы были сходными, хотя в статье Хиггса более определенно было сказано о появлении новой частицы, массивного скалярного бозона, за которым с легкой руки С. Вайнберга закрепилось название «бозона Хиггса» [31. С. 318].

Вот как о своей с Браутом работе рассказывал в Нобелевской лекции Энглер: «Мы с Браутом постепенно убеждались, что самосогласованная формулировка близкодействия (понимаемого, по-видимому, в духе локально-калибровочной концепции Янга – Миллса. – *V.B.*) требует единого описания как короткодействующих, так и дальнедействующих сил» [27. С. 1050]. Для дальнего, то есть фактически электромагнитного, взаимодействия никаких проблем не было, так как реализующие его калибровочные бозоны, или фотоны, были безмассовыми частицами. «Для преобразования дальних взаимодействий в короткодействия в контексте теории Янга – Миллса было бы достаточно придать этим (соответствующим векторным бозонам. – *V.B.*) обобщенным фотонам массу, то есть свойство, которое... запрещается локальной симметрией». После работ Й. Намбу (отчасти вместе с Дж. Йона-Ласинио) и Дж. Голдстоуна для решения проблемы напрашивалось обращение к идее спонтанного нарушения симметрии. «Поскольку локальная симметрия очевидно запрещает введение в теорию массивных бозонов (необходимых для описания короткодействующих взаимодействий. – *V.B.*), – говорилось в лекции Энглера, – обратимся к классу теорий, в которых состояние системы несимметрично относительно принципа симметрии, контролирующего ее динамику (то есть к идее спонтанного нарушения симметрии. – *V.B.*)». «Не могла бы и масса калибровочных бозонов быть результатом спонтанного нарушения симметрии?.. Возникает и более глубокий вопрос: не может ли механизм спонтанного нарушения симметрии быть посредником для превращения дальних взаимодействий, осуществляемых безмассовыми калибровочными полями, в короткодействия, осуществляемые массивными калибровочными бозонами, без нарушения квантовых свойств, которые характерны для простейшей теорий Янга – Миллса, а именно квантовой электродинамики? Как мы увидим, ответ на оба вопроса положительный при условии, если

концепция спонтанного нарушения симметрии заменяется на более тонкий механизм БЭХ (то есть механизм Браута – Энглера – Хиггса, или для краткости – просто механизм Хиггса. – *В.В.*)» [4. С. 1051]. Суть этого механизма заключалась в переходе от глобальной симметрии и ее спонтанного нарушения к соответствующей локальной симметрии, спонтанное нарушение которой приводило к исчезновению безмассовых бозонов Намбу – Голдстоуна и наделению безмассовых янг-миллсовских векторных бозонов массой. «...Бозоны Намбу-Голдстоуна, – подчеркивал Энглер, – не выживают при калибровке глобальной спонтанно нарушенной симметрии к локальной симметрии» [4. С. 1054]. И далее: «Таким образом, механизм БЭХ (чуть ранее Энглер сослался также и на работу Дж. Гуральника, К.Р. Хагена и Т. Киббла [25], в которой были получены те же результаты. – *В.В.*) способен объединить дальнедействующие и короткодействующие взаимодействия в одной теории, оставляя ненарушенной подгруппу преобразований симметрии (дальнедействующего взаимодействия. – *В.В.*), и соответствующие ей калибровочные поля останутся безмассовыми» [4. С. 1055].

Именно поэтому через три года С. Вайнбергу и А. Саламу удалось завершить создание электрослабой теории, применив механизм БЭХ к ее «слабой части». Вслед за Браутом – Энглером и Хиггсом способ «обойти» теорему Голдстоуна и наделить векторные калибровочные бозоны массой независимо нашла группа молодых физиков из Имперского колледжа в Лондоне. Это были американцы Дж. Гуральник и К.Р. Хаген, приехавшие в Лондон для сотрудничества с теоретиками из группы А. Салама, а также сотрудник этой группы Т. Киббл. Гуральник был учеником У. Гилберта в Гарварде, который сам ранее также был студентом Салама. Салам был уже автором (отчасти совместно с Дж. Уордом) ряда важных работ по калибровочным теориям, включая электрослабую теорию. Он же был соавтором Голдстоуна и С. Вайнберга по работе, содержащей строгое доказательство теоремы Голдстоуна. А Гилберт в 1964 году сделал работу, в которой показал некорректность некоторых попыток найти брешь в доказательстве теоремы Голдстоуна. Вскоре после экспериментального открытия бозона Хиггса в 2012 году и присуждения Нобелевской премии 2013 году Энглеру и Хиггсу за его предсказание с воспоминаниями о своем участии в этом открытии выступил и Киббл. Вот несколько фрагментов из них. В начале раздела «Выход из тупика» (этим «тупиком» была теорема Голдстоуна) он писал: «Гуральник в начале 1964 года исследовал проблему придания массы калибровочным бозонам и уже опубликовал некоторые идеи об этом (так что он был некоторым лидером в этой тройке. – *В.В.*). Мы начали сотрудничать с другим американским гостем, К.Р. Хагеном, чтобы найти пути обхода препятствия, поставленного теоремой Голдстоуна. И мы... фактически преуспели в этом. Доказательство (этой теоремы. – *В.В.*) не проходит в случае перехода к калибровочной симметрии... Это было обнаружено тремя группами независимо друг от друга» [2]. Рассмотрев некоторые варианты действия механизма Хиггса, Киббл эмоционально заключает: «Кажется почти волшебным образом безмассовые калибровочные и голдстоуновские бозоны объединяются для получения

массивного калибровочного бозона» («Seemingly almost by magic, the massless gauge and Goldstone boson have combined to give a massive gauge boson») [2]. Как известно, механизм Хиггса впервые эффективно сработал только через три года в работах С. Вайнберга и А. Салама, в которых благодаря этому механизму удалось завершить электрослабую теорию.

О трудностях восприятия работ по механизму Хиггса говорится в одном из наших эпиграфов, взятом как раз из этих воспоминаний Киббла. Они были двоякого рода: 1) большинство теоретиков слишком полагалось на правильность теоремы Голдстоуна, ее выводы выглядели как строгий результат, полученный авторитетными физиками (недаром это утверждение называлось теоремой); 2) в 1964 году и в ближайшие последующие годы в центре внимания находилась теория сильного взаимодействия (как писал Киббл, «многие из нас еще думали в первую очередь о калибровочной теории сильных взаимодействий, а не слабых» [2]). Еще одно важное замечание, которое сделал в своем мемуарно-историческом обзоре Киббл. Главным достижением в 1960-е годы считалось открытие самого механизма БЭХГКХ и его применение к наделению калибровочных векторных бозонов массой, а на предсказание новой частицы почти никто не обратил особого внимания: «В 1964 и 1967 гг. существование массивного скалярного бозона (названного впоследствии бозоном Хиггса) считалось незначительным фактом. Важным считался механизм придания массы калибровочным бозонам и исключение появления безмассовых бозонов Намбу – Голдстоуна» [2].

В середине 1960-х годов было еще достаточно далеко до завершения основ стандартной модели. Предстояло решить немало других, более первостепенных проблем. Но к началу 1980-х годов, особенно после триумфального экспериментального подтверждения стандартной модели, а именно открытия W- и Z-бозонов, в 1983 году ситуация изменилась: «Но после 1983 г. было признано, что бозон Хиггса имеет ключевое значение как единственный неоткрытый кусочек пазла в стандартной модели... Стандартная модель работала так хорошо, что бозон Хиггса, либо что-то другое, выполняющее те же функции..., должно было так или иначе присутствовать» [Там же]. Тем не менее Нобелевская премия, врученная Хиггсу и Энглеру в 2013 году, была вручена не столько за предсказание существования бозона Хиггса, сколько «за теоретическое открытие механизма, который способствует нашему пониманию происхождения массы субатомных частиц».

Итак, все три группы (группа Хиггса состояла только из него самого) решали одну и ту же проблему, исходные идеи также были общими, и, несмотря на небольшие расхождения, они пришли к открытию одного и того же способа решения проблемы. Всех привлекали идеи Намбу и Ф. Андерсона об использовании концепции спонтанного нарушения симметрии в теории частиц и переносе ее из физики конденсированных сред в теорию элементарных частиц. Но этому неожиданно воспрепятствовали результаты, полученные самим Намбу и особенно Голдстоуном (теорема Голдстоуна). И конечно, общим был главный способ преодоления этого препятствия, а именно

переход к локально-калибровочной теории Янга – Миллса (точнее, к изучению спонтанного нарушения именно локализованной калибровочной симметрии).

Для Хиггса дополнительным важным соображением были идеи Дж. Швингера о возможной совместимости калибровочной симметрии с наличием массы у калибровочных бозонов. Энглер и Браут искали способ превращения дальних (безмассовых) взаимодействий в короткодействия и объединения их в единой теории.

Для лондонской «команды» было крайне важным общение с лидером теоретической группы в Имперском колледже А. Саламом, автором и соавтором важных работ по электрослабой теории и соавтором строгого доказательства теоремы Голдстоуна.

Добавим важный фрагмент из Нобелевской лекции Хиггса о раннем нелегком восприятии механизма Хиггса, частично пересекающийся с аналогичным отрывком из воспоминаний Киббла. Хиггс рассказывает о том, как в марте 1966 года он выступал в Принстоне: «Мне пришлось выступить перед аудиторией, состоящей из приверженцев аксиоматической квантовой теории поля, все еще полагающих, что у теоремы Голдстоуна не может быть исключений. На следующий день я выступал в Гарварде... перед другой скептически настроенной аудиторией и У. Гилбертом в том числе. Я пережил и это. После семинара Ш. Глэшоу сделал мне комплимент по поводу моей «миленькой модели», но он не увидел ее актуальности для своей теории электрослабых взаимодействий – какая упущенная возможность! Как и Намбу, нам шестью (опубликовавшим свои работы в 1964 г.) казалось, что наши идеи должны были найти применение в нарушенной симметрии ароматов в теории сильных взаимодействий (то есть  $SU(3)$  – симметрии 1961 г. – *V.B.*), но этого не произошло. Пришлось ждать теории Вайнберга и Салама 1967 года, в которой они нашли правильное применение нашей модели» [26. С. 1060]. И в этой истории с открытием механизма Хиггса и его применения мы без труда находим общие для всей истории стандартной модели характерные особенности развития, такие как, выражаясь метафорически, «комедия ошибок», феномен «спящей красавицы», феномен «упущенных возможностей», феномен «одновременных и независимых открытий» и т.д. [32].

Коснемся еще одного важного аспекта рассматриваемой истории, на который обратил внимание Д.А. Киржниц [33]. Речь идет о роли программы Гейзенберга, связанной с его единой нелинейной квантово-полевой теории элементарных частиц, в развитии концепции спонтанного нарушения, ее трансляции из физики конденсированного состояния в теорию частиц и тем самым открытию механизма Хиггса. Это большая самостоятельная тема, которую мы только затронем. Никаких прямых свидетельств о влиянии программы Гейзенберга на открывателей механизма Хиггса мы не находим. Однако анализ проблемы, проведенный Киржницем, представляется достаточно убедительным. Все элементарные частицы в этой теории рассматривались как своего рода квазичастицы в системе взаимодействующих частиц «прамате-

рии». Соответствующее уравнение поле было нелинейным обобщением уравнения Дирака, в котором отсутствовал член с массой частиц. Но соединить в одном уравнении различные симметрии, которые соответствовали различным взаимодействиям, было весьма затруднительно.

И тут на помощь Гейзенбергу пришла идея спонтанного нарушения симметрии, которая была известна ему из разработанной им ранее теории ферромагнетизма и других теорий конденсированного состояния (теории фазовых переходов, теории сверхпроводимости и др.). «Идея о спонтанном нарушении симметрии, – по мнению Киржница, – действительно позволяет, по крайней мере в принципе, разрешить трудность этой теории (то есть единой нелинейной теории поля Гейзенберга. – *V.B.*), связанную с различной степенью симметрии взаимодействий элементарных частиц. С этой целью нужно выбрать фундаментальное уравнение единой теории материи... обладающее максимальной степенью симметрии, а необходимые нарушения симметрии для взаимодействий соответствующих квазичастиц должны происходить спонтанным образом, путем реализации решений с неполной симметрией. Появляющиеся при этом частицы Голдстоуна можно было бы отождествить с имеющимися в природе безмассовыми частицами... Один из наиболее важных механизмов спонтанного нарушения симметрии в рамках программы Гейзенберга был предложен в начале 60-х годов Намбу и Йона-Ласинио и Ваксом и Ларкиным (и это затем привело к теореме Голдстоуна и открытию механизма Хиггса. – *V.B.*)...» [33. С. 184–185].

Далее Киржниц подчеркивает «очень близкое сходство» фундаментального уравнения единой теории материи Гейзенберга с микроскопическим уравнением, лежащим в основе теории сверхпроводимости. Отсюда следует далеко идущая аналогия теории элементарных частиц и теории сверхпроводимости, в частности уравнений, использованных в работе Хиггса, и уравнений в теории сверхпроводимости Гинзбурга – Ландау [33. С. 185–187].

Вспомним, что с середины 1950-х вплоть до начала 1970-х годов в теории элементарных частиц все-таки явно преобладающей была S-матричная феноменологическая программа. Значительным шагом вперед в возрождении квантово-полевой программы стало, помимо первых ростков калибровочно-полевой теории кварков, соединение концепции спонтанного нарушения симметрии с теорией калибровочных полей Янга – Миллса, оказавшееся возможным благодаря трансляции идей из теории конденсированных сред в теорию элементарных частиц. Кстати говоря, именно Д.А. Киржниц сравнил это возрождение с пробуждением Спящей Красавицы: «Оказалось, таким образом, что квантовая теория поля не умерла, а пребывала, как Спящая Красавица, в состоянии летаргии. Чтобы ее разбудить, понадобилось, конечно, нечто большее, чем поцелуй сказочного принца. Здесь сказало воздействие многих факторов, среди которых далеко не последнюю роль сыграло привлечение физических идей, заимствованных из теории многих тел и, в частности, из теории сверхпроводимости» [33. С. 173].

Обратим также внимание на то, что в истории введения концепции спонтанного нарушения симметрии в физику элементарных частиц и открытия механизма нередко встречаются имена советских физиков. Ссылки на ранние труды Л.Д. Ландау по теории фазовых переходов, В.Л. Гинзбурга и Ландау, а также Н.Н. Боголюбова по теории сверхпроводимости, в которых так или иначе присутствовала идея спонтанного нарушения симметрии, имеются в рассмотренных ранее работах Намбу, Энглера и Браута, Хиггса и др. К сожалению, в них не удалось найти ссылок на важную статью А.И. Ларкина и В.Г. Вакса «О применении методов теории сверхпроводимости к вопросу о массах элементарных частиц», опубликованную в ЖЭТФе в 1961 году [18]. Впоследствии Б.Л. Иоффе весьма высоко оценивал эту работу, стоящую в одном ряду с работами Намбу, Намбу и Йона-Ласинио и Голдстоуна: «Я считаю, что высшим достижением Анатолия Ивановича Ларкина является открытие им (в работе с В.Г. Ваксом) спонтанного нарушения симметрии в физике элементарных частиц, сделанное в 1950-х годах (публикация 1961 г. – *В.В.*). Тогда не понимали, что явления спонтанного нарушения симметрии в сверхпроводимости с теоретической точки зрения аналогичны и в физике частиц» [34. С. 84].

### **Теория электрослабых взаимодействий Вайнберга – Салама (1967–1968)**

Истоки электрослабой теории, в основе которой лежит модель Вайнберга – Салама 1967–1968 годов [35; 36], с одной стороны, восходят, как мы видели, к ранним работам Дж. Швингера, а также А. Салама и Дж. Уорда и, наконец, Ш. Глэшоу (1961 г., именно им была найдена  $SU(2) \times U(1)$  – симметрия электрослабых взаимодействий), а с другой стороны, связаны с введением концепции спонтанного нарушения симметрии в физику частиц в форме механизма Хиггса (он же механизм Браута – Энглера – Хиггса – БЭХ, он же механизм БЭХГКХ) (1964). Слабое и электромагнитное взаимодействия рассматривались как проявления одного электрослабого взаимодействия, возникающего при локализации  $SU(2) \times U(1)$ - симметрии в виде янг-миллсовских калибровочных бозонов – массивных векторных бозонов  $W$  и  $Z$  и безмассового фотона. При этом кардинальная проблема массы янг-миллсовских частиц впервые находила решение благодаря использованию спонтанного нарушения калибровочной симметрии в форме механизма Хиггса. Но в центре внимания тогда находились сильные взаимодействия, к тому же, несмотря на работы по механизму БЭХГКХ, большинство теоретиков не верило в реальную возможность преодоления выводов теоремы Голдстоуна, не была доказана и перенормируемость теории, хотя авторы ее выражали уверенность в ее доказуемости. Поэтому в течение нескольких лет теорию Вайнберга – Салама никто не принимал всерьез.

Однако, как только перенормируемость теории была доказана – а это произошло в 1971 году и было сделано в работах голландцев М. Вельтмана и особенно его ученика Г.'т Хоофта, которые использовали «технику» советских математических физиков Л.Д. Фаддеева и В.Н. Попова, – модель Вайнберга-

Салама быстро превратилась в «стандартную модель электрослабых взаимодействий». Через шесть лет после ее триумфального экспериментального подтверждения, а именно обнаружения нейтральных токов (1973), творцы теории электрослабых взаимодействий Ш. Глэшоу, С. Вайнберг и А. Салам были удостоены Нобелевской премии. В своих Нобелевских лекциях [12; 21; 22] они рассказали об истории создания теории, и мы эти лекции будем основательно цитировать. Для этого раздела оказалась особенно ценной лекция Вайнберга [21]. К ней примыкают и другие, более поздние, тексты С. Вайнберга [5; 31; 37]. Из историко-научных работ отметим соответствующие разделы монографии А. Пайса [8]. Изложение теории Вайнберга – Салама, близкое к их работам 1967–1968 годов, содержится в ранних обзорах Е.С. Аберса и Б.В. Ли, Дж. Бернштейна, В.Б. Берестецкого [38; 39] и монографиях К. Мориасу и Н.Ф. Нелипы [40; 41].

Мы начнем с рассмотрения пути С. Вайнберга к электрослабой теории, основанного на его Нобелевской лекции и фрагментах его воспоминаний, содержащихся в некоторых научно-популярных книгах и интервью с ним. В интервью, взятом у Вайнберга А.Е. Левиным и опубликованном в январе 2013 года в журнале «Популярная механика», вскоре после открытия бозона Хиггса, в краткой и доступной форме сформулированы главные особенности его пути к электрослабой теории: «Я прочел статью Янга и Миллса во время учебы в аспирантуре в 1950-х и был буквально очарован. Их работе свойственна та же красота, как и ОТО (общая теория относительности. – *В.В.*), где динамика тоже выводится из симметрии... Однако для физической теории мало лишь математической элегантности. Главная проблема модели Янга и Миллса заключалась в том, что никто не мог понять, как она связана с реальной физикой. Поля Янга и Миллса имели кванты с нулевой массой, а экспериментаторы ничего подобного никогда не наблюдали... Во второй половине 1960-х годов мы с Абдусом Саламом независимо друг от друга нашли первые физические приложения модели Янга и Миллса. Мы оба использовали так называемый механизм Хиггса, который объяснил, как спонтанное нарушение калибровочной симметрии оборачивается рождением массивных частиц. С его помощью нам удалось построить калибровочную теорию электрослабого взаимодействия, которое переносят фотоны и три тяжелых векторных бозона. Сходная теория несколькими годами ранее была развита Шелдоном Глэшоу, однако он не смог справиться с проблемой массы этих бозонов. А вот нам удалось ее вычислить, причем, как показали эксперименты, весьма точно. Вот так и было впервые доказано, что калибровочная теория фундаментальных взаимодействий обладает реальной предсказательной силой...» [42].

В рассказе об этих событиях, содержащемся в Нобелевской лекции (1979), появляется ряд новых важных подробностей. Во-первых, Вайнберг еще до открытия механизма Хиггса в 1964 году был увлечен идеей спонтанного нарушения симметрии, перенесенной Й. Намбу и Дж. Голдстоуном из физики твердого тела в физику элементарных частиц, и даже вместе с Голдстоуном и Саламом подтвердил и обобщил в 1962 году основной вывод теоремы Голдстоуна о появлении бесспиновых и безмассовых бозонов при

спонтанном нарушении, связанных с изоспином и странностью. «Где-то в 1960 или в начале 1961 года, – вспоминал Вайнберг, – я познакомился с идеей... о „нарушенной симметрии“, заключающейся в том, что гамильтониан и коммутационные соотношения квантовой теории могут обладать точной симметрией и тем не менее физические состояния могут не отвечать представлениям этой симметрии. В частности, может оказаться, что симметрия гамильтониана не является симметрией вакуума. Как иногда случается с теоретиками, я влюбился в эту идею... Я думал (как оказалось потом, неверно), что приближенные симметрии – четность, изоспин, странность и восьмеричный путь – действительно могли бы быть точными априорными принципами симметрии, а наблюдаемые на опыте нарушения этих симметрий могли бы каким-то образом привнесены спонтанным нарушением симметрии. Поэтому на меня сильное впечатление произвел результат, полученный Голдстоуном (о появлении безмассовых «голдстоуновских бозонов». – *V.V.*)... У меня были длительные обсуждения этой проблемы с Голдстоуном в Медисоне летом 1961 года, а затем с Саламом, когда я был его гостем в Империал-колледже в 1961–1962 годах. Вскоре мы вдвоем смогли показать, что голдстоуновские бозоны действительно должны появляться и в том случае, когда спонтанно нарушаются такие симметрии, как изоспин или странность, и притом их массы остаются равными нулю... Насколько помню, я был... разочарован этими нулевыми массами... В свете последующего развития идеи о неинвариантном вакууме в теоретической физике это оказалось правильным. На самом деле было исключение из этого правила, указанное вскоре Хиггсом, Кибблом и др. Они показали, что если нарушенная симметрия является локальной калибровочной симметрией..., то, хотя голдстоуновские бозоны формально существуют и в каком-то смысле реальны, они могут быть устранены калибровочным преобразованием, и поэтому они не появляются в виде настоящих физических частиц...» [21. С. 38].

Сразу обратим внимание на появление рассуждений явно метафизического характера, когда речь идет о проблеме реальности голдстоуновских бозонов. Во-вторых, сначала, но уже в 1967 году, Вайнберг думал о применении спонтанного нарушения симметрии для сильных взаимодействий, рассматривая при этом локальную группу  $SU(2) \times SU(2)$ ; соответствующая теория «не была калибровочно-инвариантной, а следовательно, не могла быть перенормируемой», и поэтому он «по отношению к ней не проявил большого энтузиазма». И дальше он рассказывает о том, как в конце 1967 года по дороге в МТИ (Массачусетский технологический институт) ему «пришла в голову мысль о том, что он использовал верные идеи к неподходящей проблеме». Он увидел возможность применить эти «верные идеи» к электрослабой теории с локально-калибровочной симметрией  $SU(2) \times U(1)$ , спонтанное нарушение которой «до группы обычной электромагнитной калибровочной инвариантности привело бы к появлению масс у трех из четырех векторных калибровочных бозонов: заряженных бозонов  $W$  и нейтрального, который я назвал

Z-ноль... Естественность этой теории хорошо показывает тот факт, что практически такая же теория была независимо развита Саламом в 1968 г.» [21. С. 42–43].

В блестящей книге «Мечты об окончательной теории», вышедшей в 1992 году, излагается близкий вариант хода мыслей Вайнберга [5. С. 94–95]. В книге «Все еще неизвестная Вселенная» (2018) он еще раз вспоминает о своем открытии [31]. В ней отмечается еще один важный аспект теории, о котором мы еще не говорили, аспект, касающийся бозона Хиггса: «В исходной версии этой теории имеется также квартет бесспиновых полей, которые принимают нулевые значения в вакууме при условии, что симметрия не нарушена. (Поля этого общего типа уже появлялись в пояснительных примерах, представленных ВЕГНKH.) Электрослабая симметрия нарушается вследствие появления ненулевого значения для одного из этих четырех бесспиновых полей, и в результате взаимодействия с этими полями электроны, кварки и частицы, переносящие слабое ядерное взаимодействие, приобретают массу. В этой теории только одно из четырех бесспиновых полей рассматривается как физическая частица – электрически нейтральная бесспиновая частица, взаимодействие которой описывается теорией, но масса которой, к сожалению, не известна. Эта частица – бозон Хиггса...» [31. С. 166].

Как уже говорилось, и Вайнберг, и Салам были уверены в том, что их электрослабая теория перенормируема, но у них «не хватило сообразительности это доказать». Не было и никаких экспериментальных свидетельств в пользу новой теории. Только через три-четыре года Г. 'т Хоофт доказал перенормируемость теории Вайнберга – Салама, что стало поворотным моментом в ее восприятии и развитии. Вот примечательные цифры, касающиеся цитируемости статьи Вайнберга 1967 года, которые приводит он сам, иллюстрирующие динамику этого восприятия и развития: «Моя статья была опубликована в 1967 году. В этом году количество ссылок на нее равнялось нулю. В период 1968–1969 годов количество ссылок опять равнялось нулю. (В это время и Салам, и я пытались доказать то, что в конце концов удалось 'т Хоофту, то есть что теория свободна от бесконечностей). В 1970 году на работу сослались один раз. (Я не знаю, кто это сделал). В 1971 году... появились три ссылки, одна из которых принадлежала 'т Хоофту. В 1972 году, все еще не имея поддержки со стороны эксперимента, работа внезапно получила 65 ссылок (напомним крылатую фразу Коулмена: «Работа 'т Хоофта превратила вайнберг-саламовскую лягушку в прекрасного принца» [22. С. 18]. – *V.V.*). В 1973 году число ссылок составило 165, затем это число постепенно возрастало, пока в 1980 г. не составило 330 ссылок» [5. С. 96]. Только после 1972 года начали накапливаться экспериментальные подтверждения, в 1973 году в ЦЕРНе были открыты так называемые нейтральные токи, предсказываемые электрослабой теорией. В 1975 году ожидалось присуждение Вайнбергу и Саламу Нобелевской премии, но это произошло только через четыре года, когда они вместе с Ш. Глэшоу были ее удостоены.

Главным достижением теории на первых порах считались решение проблемы массы векторных калибровочных бозонов и возможность проверки

теории с помощью обнаружения предсказанных теорией нейтральных токов. Скалярному же бесспиновому бозону, фигурирующему в теории и обеспечивающему спонтанное нарушение симметрии, особого внимания не уделялось, хотя Вайнберг впоследствии говорил, что он ждал открытия бозона Хиггса с 1967 года [31. С. 175]. Заслуживает внимания замечание Вайнберга, касающееся самого термина «бозон Хиггса»: «В своей статье 1967 г... я процитировал работы Питера Хиггса и двух других групп теоретиков, которые разработали математический аппарат, описывающий нарушение симметрии в общих теориях с частицами, переносящими взаимодействие, хотя авторы работ не применяли этот аппарат к слабому и электромагнитному взаимодействиям. Типичным следствием теорий нарушения симметрии является возникновение новых частиц, своего рода мусора. Существование особой частицы такого общего типа было предсказано в моей работе 1967 года; это именно тот самый бозон Хиггса, который ищут сейчас с помощью БАК (то есть Большого адронного коллайдера, на котором и был открыт в 2012 г. этот замечательный бозон. – В.В.). Из-за ошибки в датах этих трех более ранних публикаций (упомянутых выше. – В.В.) я решил, что самой первой была работа Хиггса, поэтому в своей статье 1967 года я процитировал Хиггса первым и с тех пор поступал именно так. Другие физики, очевидно, повторяли за мной» [31. С. 318].

В итоге прижилось название именно «бозон Хиггса». Помимо «терминологической истории», из приведенного фрагмента следует, что настоящее предсказание бозона, открытого в 2012 году, было сделано в явной форме именно С. Вайнбергом в его статье 1967 года А. Салам в своей Нобелевской лекции был весьма лаконичен в отношении своей работы 1968 года [36]. Мы, несмотря на некоторые повторы, все-таки приведем это место из его Нобелевской лекции из-за нескольких важных деталей, о которых ранее не говорилось: «Последний шаг в построении электрослабой теории был сделан Вайнбергом и мной (Киббл из Империял-колледжа обучал меня механизму Хиггса) (напомним, что Т. Киббл вместе с Дж. Гуральником и К. Хагеном независимо от П. Хиггса и Ф. Энглера с Р. Браутом были первооткрывателями этого механизма. – В.В.). Мы смогли завершить формулировку спонтанно нарушенной  $SU(2) \times U(1)$  – теории для слабых лептонных взаимодействий с одним параметром, описывающим все слабые и электромагнитные явления при одном хиггсовском изодублете... Мы оба, Вайнберг и я, подозревали, что эта теория скорее всего является перенормируемой... Однако этот вопрос не был исследован серьезно до работы 'т Хоофта из Утрехта, который дал настоящее доказательство перенормируемости в 1971 г.» [22. С. 17–18]. И дальше следует «мостик» к следующей части, связанной во многом с работами советских теоретиков, прежде всего Л.Д. Фаддеева и В.Н. Попова: «Прогресс был обусловлен ранними основополагающими достижениями в области янг-миллсовской техники счета – работами Фейнмана, де Витта, Фаддеева и Попова, Мандельштама, Фрадкина и Тютина, Боулвара, Гейлора, Славнова, Стразди и Салама (точные ссылки на эти работы можно найти в книге А.А. Славнова и Л.Д. Фаддеева [43]. – В.В.)» [22. С. 18].

С высокой оценкой работы 'т Хоофта в восприятии и развитии электрослабой теории, как мы видим, согласны оба соавтора теории, и оба они подчеркивают, что успех голландского теоретика был обусловлен во многом работами советских теоретиков по квантовой теории калибровочных полей.

Отметим также два вполне справедливых вывода историко-научного характера, к которым приходит Салам. Первый вывод: «...В разработке спонтанно-нарушенной  $SU(2) \times U(1)$  – калибровочной теории принимала участие, прямо или косвенно, целая плеяда умов (Салам так или иначе упомянул примерно несколько десятков имен, из них не менее пяти – советские теоретики. – В.В.)». Не менее интересен второй вывод: «Мораль всего сказанного, возможно, состоит в том, что качественная идея не пробивает себе дорогу в физике до тех пор, пока не появляются возможности для ее количественной проверки» [22. С. 19]. Последний вывод относится и к таким «качественным идеям», как концепция калибровочных полей Янга и Миллса, как «механизм Хиггса» и как теория Вайнберга – Салама. При этом возможности для количественной проверки создаются как в процессе развития теории (в том числе путем построения квантовой теории калибровочных полей и доказательства ее перенормируемости), так и благодаря выходу на эксперимент (как было в случае нейтральных токов, которые предсказывались теорией).

Работы Вайнберга и Салама были важным, так сказать, предпоследним, шагом на пути к электрослабой теории. Последним шагом были работы М. Вельтмана и особенно его ученика Г. 'т Хоофта (1971). Но не следует забывать о раннем выдающемся вкладе в создание электрослабой теории, который был внесен Ш. Глэшоу, удостоенным вместе с Вайнбергом и Саламом Нобелевской премии «за вклад в объединенную теорию слабых и электромагнитных взаимодействий между элементарными частицами, в том числе за предсказание слабых нейтральных токов» [44. С. 576]. Мы знаем, что именно Глэшоу нашел правильную симметрию электрослабых взаимодействий  $SU(2) \times U(1)$  и предсказал существование массивного нейтрального векторного бозона и связанного с ним нейтрального тока. Вместе с тем он не оценил значение механизма Хиггса (эту «упущенную возможность» отмечал в своей Нобелевской лекции П. Хиггс), а Вайнберг и Салам оценили, и поэтому теория 1967 года все-таки именуется теорией Вайнберга – Салама, а не Вайнберга – Салама – Глэшоу. «И Вайнберг, и Салам, – говорил Глэшоу в Нобелевской лекции, – имели большой опыт в формальной теории поля, оба они сотрудничали с Голдстоуном в исследовании спонтанного нарушения симметрии. Ретроспективно не так уж удивительно, что именно они впервые применили этот ключ. Их  $SU(2) \times U(1)$ -калибровочная симметрия была спонтанно нарушена. Массы  $W$  и  $Z$  и природа эффектов нейтральных токов зависели от единственного измеримого параметра, не от двух, как в моей перенормируемой модели. Сила взаимодействия нейтральных токов предсказывалась правильно. Смелое предположение Вайнберга – Салама о перенормируемости было доказано в 1971 году. Нейтральные токи были открыты в 1973 году, но вплоть до 1978 года было неясно, имеют ли они в точности предсказанные свойства» [12. С. 58].

Остановимся на концептуальной структуре теории Вайнберга – Салама. Эта теория замечательным образом включает в себя три главных элемента стандартной модели в целом:

- 1) это – теория калибровочных полей Янга – Миллса;
- 2) в ней реализуется спонтанное нарушение симметрии (для наделения частиц массой);
- 3) она является перенормируемой теорией.

Конечно, это также – квантовая теория поля, и, как все теории этого типа, она конструируется на основе вариационного принципа действия (или, для краткости, лагранжиана) и принципов симметрии, или инвариантности. Как известно, обычные полевые теории имеют нетерову структуру (динамические переменные и законы сохранения в них, согласно теореме Нетер, получаются из соответствующих глобальных симметрий действия или лагранжиана). Локализация глобальных симметрий порождает определенные взаимодействия, подобно тому как переход от глобальной калибровочной симметрии в электродинамике к локальной калибровочной симметрии приводит к электромагнитному взаимодействию. Для изотопической симметрии сильных взаимодействий эта концепция впервые была развита Янгом и Миллсом в 1954 году [6].

Структура теорий, в которых фундаментальное взаимодействие, трактуется как калибровочное поле, является, таким образом, обобщенной нетеровой структурой. Такой структурой обладает и теория Вайнберга – Салама. Глобальная симметрия теории, которая является единой теорией электромагнитных и слабых взаимодействий, была найдена Ш. Глэшоу (1961). Это группа  $SU(2) \times U(1)$ . Ее локализация приводила к следующим калибровочным полям: двум слабым заряженным бозонным полям  $W$  и двум нейтральным бозонным полям, связанным с фотоном и нейтральным слабым бозоном  $Z$ . В несколько упрощенной форме лагранжиан взаимодействия теории может быть записан в виде суммы четырех членов, каждый из которых является произведением соответствующих и связанных с ними токов. Однако в теории 1961 года слабые бозоны получались безмассовыми, хотя было ясно, что реальные слабые бозоны, в отличие от фотона, должны были быть массивными. Введение же этих масс «руками» существенно обесценивало теорию, приводя к ее перенормируемости. Как мы знаем, Вайнберг и Салам нашли замечательный способ наделить слабые калибровочные бозоны массой, применив открытый тремя годами ранее механизм Хиггса и связанную с ним концепцию спонтанного нарушения симметрии. Они показали, что существовали физические состояния системы, не обладающие симметрией лагранжиана; таковым было вакуумное состояние (то есть физическое состояние с минимальной энергией). Такое нарушение симметрии достигалось за счет введения особого скалярного поля, взаимодействующего как с фермионными лептонами, так и с калибровочными векторными полями, и это взаимодействие и приводило к наделению частиц массой. Тем самым разрешалась главная проблема теории калибровочных полей, а именно проблема массы калибровочных

частиц, которая затрудняла признание и принятие теории Янга – Миллса, в частности и таким классиком современной физики, как В. Паули [9].

Несмотря на уверенность авторов в перенормируемости теории, явное доказательство этого отсутствовало, что вызывало сомнения в ее правильности. Кроме того теория предсказывала существование ряда новых частиц и нейтральных токов, связанных с  $Z$ -ноль-бозоном. На первых порах, как мы знаем, несмотря на то, что скалярное поле, вызывающее нарушение калибровочной симметрии, это тоже новая частица, на нее особого внимания не обращалось. Забегая вперед, отметим последовательные дальнейшие этапы развития теории Вайнберга – Салама, превратившие ее в одну из основ стандартной модели. В 1971–1972 годах усилиями ряда теоретиков, но прежде всего Г. 'т Хоофта, была доказана перенормируемость теории (и здесь безусловно важным было то, что он опирался на методы квантования калибровочных теорий, разработанные советскими математиками Л.Д. Фаддеевым и В.Н. Поповым). И это сразу привлекло повышенное внимание к теории. Затем экспериментаторы подтвердили существование нейтральных токов (1973), и спустя шесть лет Вайнберг, Салам и Глэшоу были удостоены Нобелевской премии. Далее, в 1983 году экспериментаторы обнаружили слабые  $W$ - и  $Z$ -бозоны с теми массами, которые предсказывались теорией. И только после этого нарастающую актуальность стала приобретать задача поиска бозона Хиггса. Но до открытия бозона Хиггса, которое произошло в 2012 году, Г. 'т Хоофт и его учитель М. Вельтман получили в 1999 году Нобелевскую премию «за прояснение квантовой структуры электрослабых взаимодействий». А в 2013 году Нобелевской премии были удостоены П. Хиггс и Ф. Энглер за открытие механизма Хиггса и предсказание связанного с ним скалярного бозона, получившего с легкой руки С. Вайнберга название «бозона Хиггса».

Возвращаясь к структуре теории Вайнберга – Салама, отметим, что формульно-математическое изложение теории, близкое к тому, как это было сделано в их работах 1967–1968 годов [36; 37], содержится в следующих обзорных статьях и книгах 1970–1980-х годов [4; 8; 37–41; 43]. Весьма полезна также «Физика микромира», изданная в 1980 году в серии «Маленькая энциклопедия» под редакцией Д.В. Ширкова [45]. Ясное современное изложение классической части электрослабой теории содержится в книге [46]. В заключение еще раз подчеркнем, что все особенности теории и других, родственных ей, моделей в сжатой форме содержатся в структуре лагранжиана теории, согласованной с ее симметрией, а также наборами фермионных полей (источников) и бозонных калибровочных полей (обеспечивающих взаимодействия между фермионами). Кроме того, в лагранжиане теории имеются члены, связанные с введением скалярного поля, нарушающего симметрию и наделяющего слабые калибровочные бозоны массой.

Выписанный в монографии Л.Б. Окуня [47. С. 172] простейший лагранжиан электрослабой теории, точнее ее лептонной части (соответствующей только легким лептонам, то есть электронам и нейтрино), состоит из девяти слагаемых и занимает три строчки. Первые два слагаемых (бозонный сектор) – это члены, квадратичные по напряженностям калибровочных полей,

отвечающих слабым бозонам и фотону. Следующие три члена описывают свободное движение фермионов и их взаимодействие с калибровочными полями. Последние четыре члена описывают скалярное поле, нарушающее симметрию лагранжиана и позволяющее наделять массами как калибровочные бозоны, так и фермионы: шестой член описывает свободное движение скалярного поля, а также его взаимодействие с калибровочными бозонными полями; седьмое слагаемое характеризует потенциальную энергию скалярного поля, приводящую к наличию постоянного скалярного поля в вакууме (вакуумный конденсат); наконец, последние два слагаемых описывают взаимодействие фермионов со скалярным полем, наделяющих массой эти фермионы. Аналогичным образом в лагранжиан можно ввести тяжелый лептон (мюон) и соответствующее ему мюонное нейтрино, а также тау-лептон и связанное с ним нейтрино. Точно так же включаются в лагранжиан и кварки. При формировании фермионных членов в лагранжиане следует с самого начала учитывать факт несохранения четности в слабых взаимодействиях и отдельно рассматривать левые и правые частицы, точнее соответствующие им дублеты и синглеты. Добавим еще, что скалярное поле (точнее скалярные поля, их может быть несколько), о котором шла речь, является в сущности знаменитым бозоном Хиггса, предсказанным, таким образом, сначала в очень туманной форме П. Хиггсом (и неявно – также другими изобретателями механизма Хиггса), и вполне определенно, теорией Вайнберга – Салама. О возможности его открытия стали говорить с начала 1980-х годов, а само открытие было сделано только в 2012 году.

### О метафизических аспектах электрослабой теории

Касаясь вопроса о структуре теории Вайнберга – Салама, мы в какой-то мере уже затрагивали ее метафизические аспекты. Здесь же, в заключение, попытаемся кратко сформулировать эти аспекты. Прежде всего, имеется в виду *принцип симметрии*, его различные модификации, которые фигурируют в электрослабой теории и истории ее создания. Первый важный шаг был связан с обнаружением глобальной внутренней симметрией теории, а именно с унитарной  $SU(2) \times U(1)$ -симметрией (Ш. Глэшоу, 1961). В соответствии с теоремой Нетер с этой симметрией связаны соответствующие законы сохранения (квантовые числа). Переход от глобальной симметрии к локальной (при этом параметры группы симметрии становятся функциями пространства-времени; этот переход связан с метафизической концепцией близкодействия, или «концепцией локализованного поля, лежащей в основе обычных физических теорий»), позволяет ввести соответствующие векторные взаимодействия (называемые также калибровочными полями, или полями Янга – Миллса; последние впервые (1954) использовали этот подход для построения  $SU(2)$ -локальной калибровочной теории сильных взаимодействий). Такой, «симметрический», способ введения взаимодействий многие теоретики (Дж. Швингер, Дж. Сакураи, Д.В. Ширков и др.) предпочитали связывать с

метафизическим, по существу, принципом «внутренняя симметрия – ergo динамика», «динамика из симметрии».

Но в 1950–1960-е годы такой способ введения взаимодействий столкнулся с проблемой массы, точнее безмассовости, калибровочных частиц. В сочетании с некоторыми другими эта проблема привела даже к серьезным сомнениям в отношении квантово-полевой программы (парадигмы) в теории элементарных частиц. Большинство физиков в этот период были готовы отказаться от нее и примкнуть к альтернативной феноменологической программе, опирающейся на беспольную теорию S-матрицы (с использованием дисперсионных соотношений, полюсов Редже, концепции бутстрапа). Но квантово-полевую программу, а вместе с ней и локально-калибровочную концепцию взаимодействий спасла еще одна нетривиальная модификация симметрии, а именно так называемое спонтанное нарушение симметрии (СНС). Разработанный на ее основе «механизм Хиггса» позволил наделить калибровочные частицы массой и тем самым реабилитировать и локально-калибровочную концепцию Янга – Миллса, и квантово-полевую программу в целом.

На этом этапе сработал важный, если и не метафизический, то методологический принцип трансляции идей и структур из одной области физики в, казалось бы, очень далекую от нее другую область (в данном случае из физики конденсированных сред, в том числе из теории сверхпроводимости, в физику элементарных частиц и квантовую теорию поля). Из теорий сверхпроводимости и сверхтекучести в квантово-полевую теорию элементарных частиц была транслирована и концепция СНС. В этой связи заслуживает внимания замечание Д.В. Ширкова «о двух, в какой-то степени противостоящих друг другу, способах получения представлений об устройстве окружающего мира» [6. С. 582], относящихся, таким образом, к метафизике. Первый способ – «это путь теоретика-феноменолога – от явления к теоретической схеме и обратно». Другой, более умозрительный, путь, – это путь теоретика-редукциониста, «старающегося исходить из некоторых более глубоких... принципов» типа «принципа динамики из симметрии», то есть метафизических по своей сути [Там же]. С этой точки зрения, Л.Д. Ландау в работах по применению СНС к описанию сверхпроводимости был феноменологом, а Н.Н. Боголюбов, разрабатывавший микроскопическую теорию сверхпроводимости и сверхтекучести на основе СНС, был, скорее, редукционистом. Еще один канал переноса идеи СНС из физики конденсированного состояния в физику элементарных частиц, как это особенно четко было указано, Д.А. Киржницем [33], был связан с «программой Гейзенберга», метафизической во многом программой построения единой нелинейной теории материи. Идея СНС, которая фактически использовалась им в теориях ферромагнетизма и сверхпроводимости, позволяла разрешить трудности единой теории материи, касающиеся проблемы разных симметрий для разных фундаментальных взаимодействий. Однако поначалу электрослабая теория вызывала у большинства физиков большие сомнения, и только после доказательства ее перенормируемости Г. 'т Хоофтом (1971) она быстро получает признание.

Здесь произошла парадоксальная трансформация, казалось бы, чисто вычислительного требования, метафизически вроде бы не нагруженного, в своего рода эстетический, а затем и квазиметафизический принцип, *принцип перенормируемости*. С самого начала возникновения квантовой теории поля в работах Гейзенберга и Паули (1929) в ней были обнаружены так называемые расходимости, заключающиеся в том, что выражения для некоторых наблюдаемых величин, вычисляемых с помощью теории возмущений, получались бесконечно большими. В 1948 году Р. Фейнман, Дж. Швингер, С. Томонага, а также Ф. Дайсон, разработали метод избавления от расходимостей посредством перенормировки нескольких физических величин (зарядов и масс) в квантовой электродинамике (КЭД). КЭД стала нормальной теорией, удовлетворяющей принципу перенормируемости. Квантово-полевые проекты слабых и сильных взаимодействий сталкивались в этом плане с серьезными трудностями.

Поначалу это не казалось их существенным недостатком. Как заметил Л.Б. Окунь в своей монографии «Лептоны и кварки» (1981), «при известном снобизме можно сказать, что требование перенормируемости теории является чисто «ремесленным» и что «цель его придать смысл расчетам по теории возмущений, но природа может совершенно не заботиться об этом» [47. С. 146]. Иначе говоря, ничего метафизического в этом требовании нет. Но затем оно приобретало силу, как в эстетическом плане, так и в метафизическом отношении как мощный принцип выбора эффективной теории. Л.Б. Окунь так писал об эстетическом аргументе перенормируемости: «Перенормируемая теория слабого взаимодействия, несмотря на свое „неаристократическое“, „ремесленное“ происхождение... полна жизненных сил, красива и обладает большим запасом предсказаний» [47. С. 147].

Здесь также заслуживает внимания своеобразная метафизическая аргументация теории перенормировок японским теоретиком нобелиатом С. Томонагой, о которой напомнил его соотечественник, тоже нобелиат, Й. Намбу: «Ее (то есть, теории перенормировок. – В.В.) дух Томонага как-то кратко выразил словами: „Принцип недеяния“. Суть его слов в том, что надо признать совершенство теории, отказаться от притязаний на вычисление любого из содержащихся в ней выражений и отделить осуществимое от неосуществимого. В определенном смысле такая позиция напоминает восточную философию примирения с действительностью» [3. С. 153]. И затем Намбу поясняет, что Томонага и его соавторы по концепции перенормируемости сумели отделить вычислимые и невычислимые величины (к последним относились масса и заряд электрона). Они обратили внимание на то, что на опыте наблюдаются полные масса и заряд, которые можно разделить на часть, относящуюся к голтому электрону и часть, относящуюся к окружающему его облаку виртуальных электронно-позитронных пар, что приводит к бесконечно большим значениям этих величин. «Решение проблемы бесконечностей, – продолжил Намбу, – сводится к утверждению, что относящиеся к облаку бесконечные величины компенсируются соответствующими величинами, характеризующими ненаблюдаемую голую частицу, в результате чего остаются

наблюдаемые значения массы и электрического заряда» [З. С. 154.]. Заметим, в заключение, что теория перенормировок и перенормируемость также имеют симметрическую природу, которая проявляется в концепции ренорм-группы (см. об этом [48]).

### Литература

1. *Энглер Ф.* Механизм БЭХ и его скалярный бозон // УФН, 2015. Т. 185, № 10. С. 1050–1058
2. *Киббл Т.* История нарушения симметрии электрослабых взаимодействий / пер. В. Кайдаровой. URL: <https://ru.wikipedia.org/Киббл,Томас>
3. *Намбу Ё.* Кварки. М.: Мир, 1984. 225 с.
4. *Зи Э.* Квантовая теория поля в двух словах. М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2009. 632 с.
5. *Вайнберг С.* Мечты об окончательной теории: Физика в поисках самых фундаментальных законов природы. М.: УРСС, 2004. 256 с.
6. *Ширков Д. В.* 60 лет нарушенным симметриям в квантовой теории поля (от теории сверхтекучести Боголюбова до Стандартной модели) // Успехи физических наук. 2009. Т. 179, № 6. С. 581–589.
7. *Владимиров Ю. С.* Метафизические основания физики (Доклад на семинаре «Основания фундаментальной физики», рук. Ю. С. Владимиров, 5 октября 2023 г.). URL: [https://www.youtube.com/channel/USGjOm1IJwSeHyFOheT\\_5Pg](https://www.youtube.com/channel/USGjOm1IJwSeHyFOheT_5Pg)
8. *Pais A.* Inward bound: of matter and forces in the physical world. Oxford, N.Y.: Oxford Univ. Press, 1986. VIII+666 p.
9. *Визгин В.П.* У истоков стандартной модели в физике фундаментальных взаимодействий // Исследования по истории физики и механики. 2019–2020. М.: Янус-К, 2021. С. 249–293/
10. *Герштейн С. С.* От бета-сил к универсальному взаимодействию // Природа. 2010. № 1. С. 3–14.
11. *Ахиезер А. И., М. П. Рекало.* Элементарные частицы. М.: Наука, 1986. 256 с.
12. *Глэшоу Ш.* На пути к объединенной теории – нити в гобелене (Нобелевская лекция) // На пути к единой теории поля. М.: Знание, 1980. С. 51–64.
13. *Салам А., Уорд Дж.* Слабые и электромагнитные взаимодействия // Элементарные частицы и компенсирующие поля: сб. С. 186–195.
14. *Сакураи Дж.* Теория сильных взаимодействий // Элементарные частицы и компенсирующие поля: сб. С. 42–104.
15. *Glashow S. L.* Partial symmetries of weak interactions // Nuclear Physics. 1961. Vol. 22. P. 579–588.
16. *Schwinger J.* A theory of the fundamental interactions // Annals of Physics. 1957. Vol. 2. P. 407–454.
17. *Nambu Y., Jona-Lasinio G.* Dynamical model of elementary particles based on an analogy with superconductivity. 1, 2 // Phys. Rev. 1961. Vol. 122. P. 345–358; Vol. 124. P. 246–254.
18. *Вакс В. Г., Ларкин А. И.* О применении методов теории сверхпроводимости к вопросу о массах элементарных частиц // ЖЭТФ. 1961. Т. 40 (1). С. 282–289.
19. *Goldstone J.* Field theories with «superconductor» solutions // Nuovo Cimento. 1961. Vol. 19. P. 154–164.
20. *Goldstone J., Salam A., Weinberg S.* Broken symmetries // Phys. Rev. 1962. Vol. 127. P. 965–970.

21. *Вайнберг С.* Идеиные основы единой теории слабых и электромагнитных взаимодействий (Нобелевская лекция) // На пути к единой теории поля: сб. М.: Знание, 1980. С. 36–51.
22. *Салам А.* Калибровочное объединение фундаментальных сил // На пути к единой теории поля: сб. М.: Знание, 1980. С. 5–27.
23. *Englert F., Brout R.* Broken symmetry and the mass of gauge vector mesons // Phys. Rev. Letters. 1964. Vol. 13, no. 9. P. 321–323.
24. *Higgs P.* Broken symmetries and the masses of gauge bosons // Phys. Rev. Letters. 1964. Vol. 13, no. 16. P. 508–509.
25. *Guralnik G., Hagen C., Kibble T.* Global conservation laws and massless particles // Phys. Rev. Letters. 1964. Vol. 13, no. 20. P. 585–587.
26. *Хиггс П.* Как удалось обойти теорему Голдстоуна. Нобелевская лекция // УФН. 2015. Т. 185, № 10. С. 1059–1060
27. *Энглер Ф.* Механизм БЭХ и его скалярный бозон // УФН. 2015. Т. 185, № 10. С. 1050–1058
28. *Anderson P.* Plasmons, gauge in variance and mass // Phys. Rev. 1963. Vol. 130. P. 439–442.
29. *Швингер Ю.* 10. Калибровочная инвариантность и масса // Элементарные частицы и компенсирующие поля. С. 203–206. URL: [https://scask.ru/l\\_book\\_del.php?id=39](https://scask.ru/l_book_del.php?id=39)
30. *Higgs P.* Broken symmetries, massless particles and gauge fields // Phys. Lett. 1964. Vol. 12. P. 132–133.
31. *Вайнберг С.* Все еще неизвестная Вселенная. Мысли о физике, искусстве и кризисе науки. М.: Альпина нон-фикшн, 2020. 330 с.
32. *Визгин В. П.* Об «историко-научных феноменах» в истории открытия кварков // Управление наукой: теория и практика, 2023. Т. 5, № 3. С. 185–202.
33. *Киржниц Д. А.* Сверхпроводимость и элементарные частицы // Труды по теоретической физике и воспоминания: в 2 т. Т. 1. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. С. 172–197.
34. *Иоффе Б. Л.* Атомные проекты: события и люди. М.: ЦСП и М, 2018. 208 с.
35. *Weinberg S.* A model of leptons // Phys. Rev. Letters. 1967. Vol. 19, no. 21. P. 1264–1266.
36. *Salam A.* Weak and electromagnetic interactions // Elementary particle theory: Relativistic group and analyticity. Proceedings of Nobel Conference VIII / ed. by N. Svartholm. Stockholm: Almqvist and Wiksell, 1968. P. 367–377.
37. *Вайнберг С.* Квантовая теория поля. Т. 2: Современные приложения. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. 528 с.
38. Квантовая теория калибровочных полей: сборник статей / под ред. Н. П. Коноплевой, М.: Мир, 1977. 436 с.
39. *Берестецкий В. Б.* Нуль-заряд и асимптотическая свобода // Проблемы физики элементарных частиц. М.: Наука, 1979. С. 231–254.
40. *Morayasu K.* An elementary primer for gauge theory. Singapore: World Scientific, 1983 – VIII+177 p.
41. *Нелина Н. Ф.* Физика элементарных частиц. Калибровочные поля. М.: Высшая школа, 1985. 280 с.
42. *Левин А. Е.* Разговор с классиком // Популярная механика. 2013. № 1.
43. *Славнов А. А., Фаддеев Л. Д.* Введение в квантовую теорию калибровочных полей. М.: Наука, 1988. 272 с.
44. *Ильин В. А., Кудрявцев В. В.* История и методология физики: учебник для магистров. М.: Изд. Юрайт, 2014. 579 с.
45. Физика микромира, Маленькая энциклопедия / под ред. Д. В. Ширкова. М.: Советская энциклопедия, 1980.

46. Степанянц К. В. Классическая теория поля. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. 540 с.
47. Окунь Л. Б. Лептоны и кварки. М.: Наука, 1981. 304 с.
48. Ширков Д. В. Ренорм-группа Боголюбова // Сообщения Объединенного института ядерных исследований. P2-2008-107. Дубна, 2008. 46 с.

## HISTORY OF CREATION AND METAPHYSICAL ASPECTS OF ELECTROWEAK THEORY: DEVELOPMENT AND MODIFICATIONS OF THE SYMMETRY PRINCIPLE

VI.P. Vizgin

*Institute of History of Natural Science and Technology RAS  
14 Baltiyskaya St, Moscow, 125315, Russian Federation*

**Abstract.** The history of the creation of a unified theory of electromagnetic and weak interactions (electroweak theory, also called the Weinberg-Salam theory), which is an essential part of the modern theory of elementary particles and fundamental interactions between them, called the standard model, is explored. The main turning points in this history are highlighted: the concept of non-Abelian gauge fields (Yang-Mills fields, 1954), the promotion of the idea of unifying electromagnetic and weak forces (1958-1959), the discovery of the global internal symmetry of electroweak interactions (1961, S. Glashow), the discovery of based on spontaneous symmetry breaking – the Higgs mechanism (1964), which made it possible to solve the problem of the mass of gauge particles (Weinberg-Salam theory, 1967). The metaphysical aspects of the theory and the process of its construction are considered, mainly related to the principle of symmetry and its various extensions and modifications.

**Keywords:** standard model, electroweak theory (Weinberg – Salam theory), symmetry principle, gauge fields (Yang – Mills fields), gauge particle mass problem, spontaneous symmetry breaking, Higgs mechanism, Higgs boson, renormalizability principle, “dynamics from symmetry” principle, metaphysical aspects of the theory

DOI: 10.22363/2224-7580-2024-1-123-132  
EDN: KHJDQZ

## ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ ОДНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА Н. ТЕСЛА

В.А. Панчелюга\*, М.С. Панчелюга

*Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН  
Российская Федерация, 142290, Московская обл., Пущино,  
ул. Институтская, д. 3*

**Аннотация.** В работе дан краткий обзор экспериментальных работ Н. Тесла, связанных с беспроводной передачей электрической энергии. Рассмотрен также ряд экспериментальных работ, которые можно рассматривать как прямое продолжение исследований, начатых в работах Тесла. Эти эксперименты суммарно показывают возможность существования продольных электромагнитных волн. Наиболее убедительным доказательством существования продольных волн являются эксперименты по подводной радиосвязи.

**Ключевые слова:** Никола Тесла, беспроводная передача электрической энергии, поперечные электромагнитные волны, продольные электромагнитные волны

### Введение

Уже более века жизнь человечества, во всех своих проявлениях, буквально «пронизана» электричеством... От сложнейших электронно-вычислительных устройств, разнообразных средств связи, промышленной автоматики до кухонных и осветительных приборов. От электрогенераторов на электростанциях различных типов, систем передачи электрической энергии до электромоторов в заводских цехах, электромотоциклах, электроскутерах, электросамокатах и т.д. В настоящее время подобное перечисление может быть невероятно длинным. Но если мы проследим генезис наиболее употребительных устройств, то наверняка обнаружим, что у их истоков, как правило, стоял один и тот же человек – Никола Тесла.

Как отмечается в [1], Тесла «...сделал более 800 изобретений и предопределил сотни важных открытий. Трудно перечислить заслуги Теслы перед наукой. Он создал первый в мире электродвигатель многофазного переменного тока, высокочастотный трансформатор, свою систему передачи сигналов с помощью электромагнитных волн, построил первое управляемое по радио судно и многое, многое другое» [1. С. 3]. Говоря о «многом», перечисление можно продолжить словами [2]: «Спектр научных открытий и предвидений Теслы огромен, среди них упомянем лишь генераторы, моторы,

---

\* E-mail: VictorPanchelyuga@gmail.com

трансформаторы и сети переменного тока, гидроэнергетику, дисковые турбины и центробежный насос, передачу сигналов без проводов (радио), в том числе и многоканальную связь, телевидение, беспроводное управление движущимися объектами, радионавигацию и радиолокацию, роботронику, исследование гамма-лучей и направленных потоков заряженных частиц, космическую связь...» [2].

«Следы» Тесла, его первенство, причастность зачастую обнаруживаются в совершенно неожиданных областях. Так, например, в одном из исследований на стеклянную колбу был нанесен флуоресцирующий состав, благодаря чему Тесла наблюдал на нем увеличенное изображение находящегося в центре колбы раскаленного шарика. Спустя более пятидесяти лет на основе этого явления «...был построен прибор для изучения электронной эмиссии, что в свою очередь, стало исходным моментом для создания электронного микроскопа» [1. С. 108].

Мало кому известна роль Теслы в создании электронного микроскопа, так же как, например, его первенство в открытии рентгеновских лучей еще до того, как в конце 1895 года В. Рентген обнаружил эти лучи. С 1887 года Тесла начал проводить опыты с неизвестным науке излучением. В ходе изучения свечения вакуумных трубок он обнаружил, что кроме видимого света существует еще два вида излучений, которые впоследствии были названы ультрафиолетовым и рентгеновским. Ввиду занятости Тесла не закончил эти исследования и вернулся к этому вопросу только после опубликования статьи Рентгена в начале 1896 года [3]. Много экспериментируя с этими лучами, Тесла предложил использовать их для изучения предметов, невидимых глазом, а также в медицине для обнаружения и лечения опухолей и воспалений. В ряде статей он подробно рассмотрел возможное использование рентгеновских лучей и технику работы с ними, а также правила техники безопасности при обращении с трубками Рентгена и Ленарда [1].

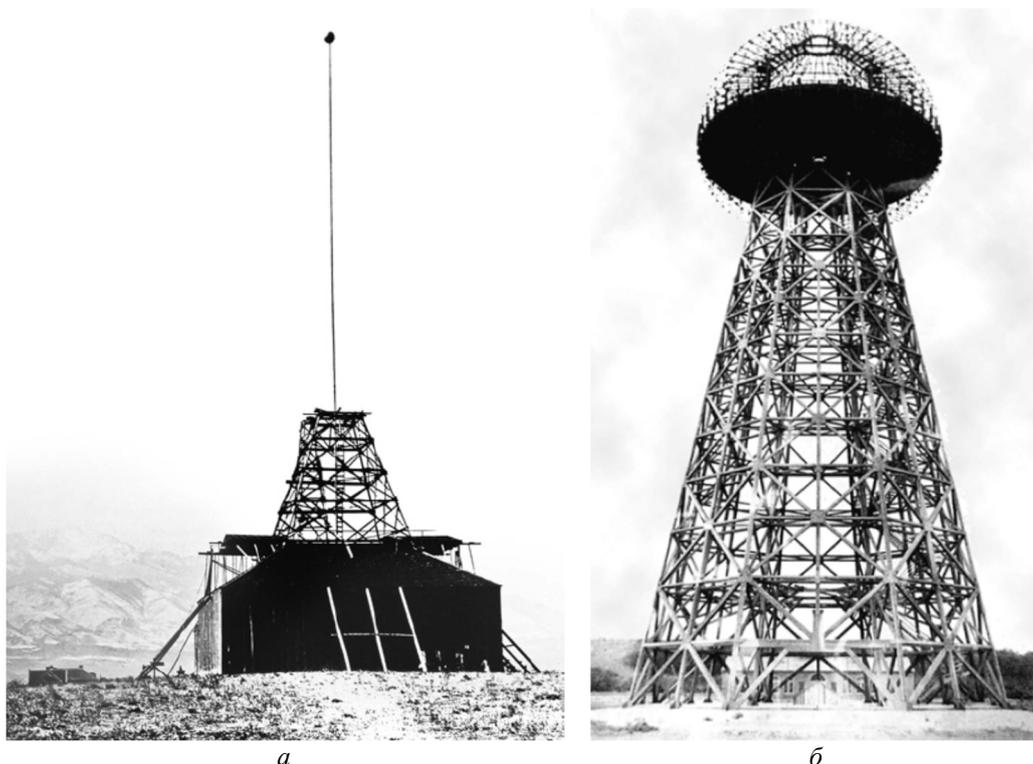
После лекции «Новая система двигателей переменного тока и трансформаторов», прочитанной 16 мая 1888 года видный американский конструктор электрических машин Б.А. Беренд, бывший одним из слушателей этой лекции Теслы, позднее говорил: «Со времени появления экспериментальных исследований Фарадея в области электротехники никогда ни одна экспериментальная истина не была представлена так просто и понятно, как описание Теслой его способа получения и использования многофазных переменных токов. Его имя делает эпоху в развитии науки об электричестве. В результате его исследований произошла революция в электротехнике» [1. С. 46]. Возможно, что наиболее полно вклад Теслы отражают слова лорда Кельвина, сказанные им в 1896 году: «Тесла дал больше науке об электричестве, чем кто бы то ни был до него» [2].

И вот этот человек, высочайший профессионал, стоявший у истоков современной электротехники, руководивший строительством первой гидроэлектростанции на Ниагарском водопаде и первой высоковольтной линии электропередачи в Нью Йорк, большую часть жизни посвятил работам, которые по сегодняшний день этой электротехникой до конца не поняты и не приняты.

В первую очередь это относится к беспроводной передаче электрических сигналов, которая была впервые продемонстрирована Н. Тесла на публичной лекции в городе Сент-Луисе в 1892 году еще до работ А.С. Попова и Г. Маркони. «Заходя» на американский рынок, Маркони попытался оспорить первенство Тесла, но Верховный суд США, после долгой патентной тяжбы в 1943 году признал приоритет Н. Тесла.

В упомянутых работах речь идет о передаче сигналов с использованием привычных нам поперечных электромагнитных волн или, как часто говорили в начале двадцатого века, – волн Герца. Со времени первых демонстраций Тесла человечество довело до совершенства технологии такой радиосвязи, которые в виде, например, мобильных телефонов, систем позиционирования, линий интернет-связи сопровождают современного человека практически круглосуточно.

Но, наряду с передачей сигналов волнами Герца, Тесла создал систему беспроводной передачи не только информационных сигналов, но и электрической энергии самой по себе, которая основывалась на использовании резонансных трансформаторов различных типов [4]. Из наиболее известных мест, где подобная передача была реализована, можно отметить лабораторию на плато в Колорадо-Спрингс, содержащую деревянную башню высотой 60 м с установленным в ней высокочастотным резонансным трансформатором (рис. 1). Первые опыты в этой лаборатории были начаты в районе 1898 года.



**Рис. 1.** Экспериментальная станция в Колорадо-Спрингс, 1899 год (а);  
Центральная электростанция и передающая башня Теслы (Башня Ворденклиф)  
для «Всемирной телеграфии», о. Лонг-Айленд, Нью-Йорк, 1904 года (б)

В дальнейшем, в 1900 году, строится более мощный передатчик на о. Лонг-Айленд, неподалеку от Нью-Йорка. Этот проект получил название Ворденклиф и некоторое время его финансировал миллиардер Дж.П. Морган. Передатчик планировался как центр всемирной связи и энергетики. Причем, основной задачей проекта Тесла видел не столько связь, сколько передачу энергии в самые удалённые уголки земного шара. Предварительные эксперименты подтверждали осуществимость плана Тесла. Но прекращение финансирования в 1906 году остановило дальнейшее развитие этого масштабного проекта, а в годы Второй мировой войны башня передатчика была взорвана, что вернуло исследования Теслы от планетарных масштабов обратно к лабораторным. Многие исследователи научного наследия Н. Тесла связывают Тунгусскую катастрофу с работой передатчика на о. Лонг-Айленд [2; 5-6].

### **Патент Н. Тесла: «Устройство для передачи электрической энергии»**

На рис. 2 представлена система для передачи электрической энергии, описанная в патенте Н. Тесла [7]. Настоящая статья в основном посвящена данному устройству и истории попыток репликации работ Тесла с этой системой.

Устройство (рис. 2) состоит из передатчика и приемника, которые имеют аналогичную конструкцию. Основными элементами обоих устройств являются металлические сферы ( $D$  и  $D'$ ), имеющие большую площадь поверхности, которые соединены со спиральными катушками ( $A$  и  $A'$ ), включенными во вторичную цепь резонансных трансформаторов. Внешний конец спиральных катушек заземлен, другой – внутренний конец катушек – соединен с металлическими сферами при помощи проводников ( $B$  и  $B'$ ). Первичная цепь резонансного трансформатора передатчика подключена к источнику высокой частоты и низкого напряжения ( $G$ ), создающего во вторичной цепи высокий электрический потенциал. Первичная цепь приемника устроена аналогично. Она является выходной цепью, к которой в качестве нагрузки подключено множество ламп ( $L$ ) и моторов ( $M$ ), соединенных параллельно.

Очень важным моментом представленной на рис. 2 системы является настройка обеих катушек в резонанс. При этом в каждой катушке ее волновой резонанс должен быть согласован с обычным  $LC$ -резонансом ( $L$  и  $C$  – индуктивность и емкость спиральных катушек соответственно) и также катушки должны быть настроены в резонанс друг к другу.

Как отмечается в [8]: «При помощи такой установки Тесла продемонстрировал то, что немислимо осуществить за счет обычных радиоволн. В Колорадо-Спрингс он построил две башни, одна с передатчиком мощностью 10 кВт, другая с приемником, была расположена на расстоянии 25 миль. Он показал, что энергия в этой системе передается практически без потерь. Принимаемой энергии было достаточно, чтобы обеспечить свечение 200 люминесцентных ламп мощностью в 50 Вт каждая» [8. С. 2]. То есть принимаемая мощность (10 кВт) фактически равнялась мощности передатчика.

No. 649,621.

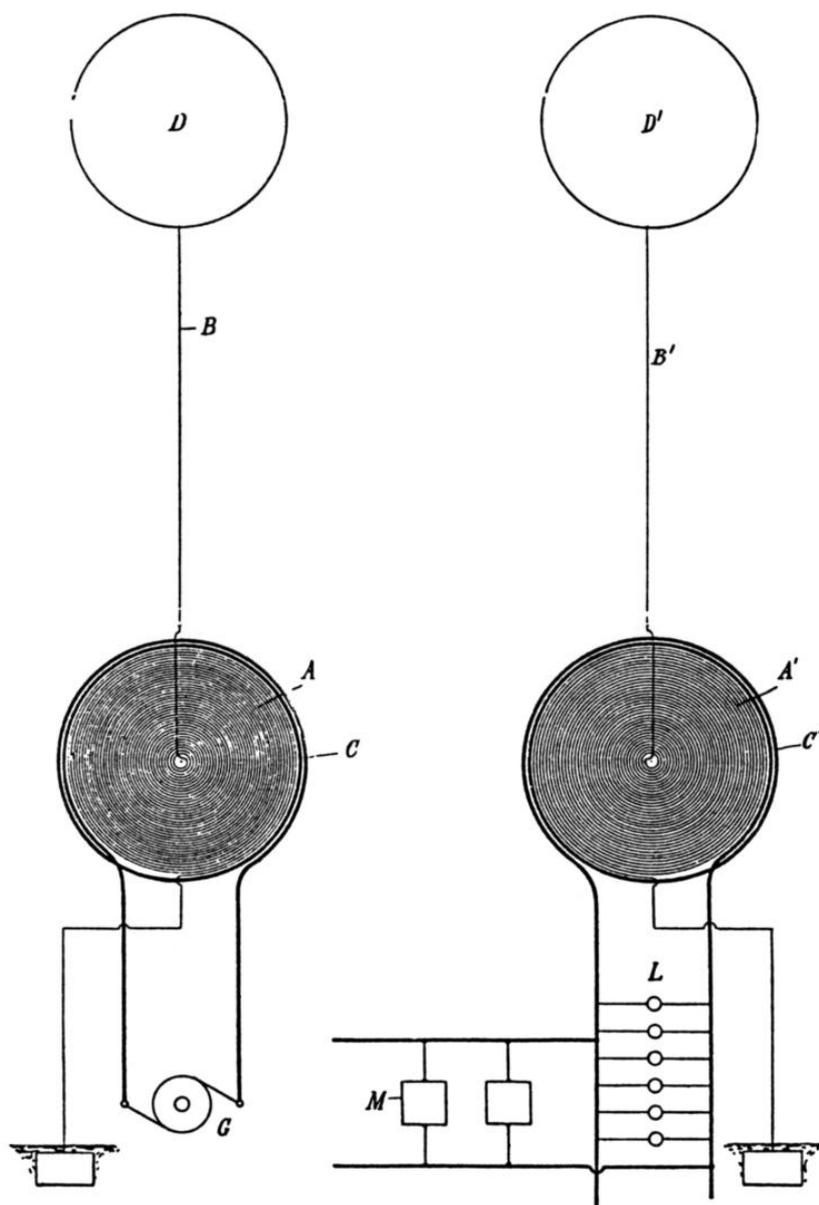
N. TESLA.

Patented May 15, 1900.

APPARATUS FOR TRANSMISSION OF ELECTRICAL ENERGY.

(Application filed Feb. 19, 1900.)

(No Model.)



Witnesses:  
*Bryan Miller.*  
*G. W. Marting.*

*Nikola Tesla, Inventor*  
by *Ken. Page* Att'ys

Рис. 2. Страница из американского патента Н. Тесла № 649621 [7], на которой представлена система для передачи электрической энергии

Необходимо отметить, что представленная на рис. 2 система передачи электрической энергии встречается не только в [7], но и в ряде других патентов. В качестве примера можно привести, например, [9] и [10].

### Репликация работ Н. Тесла: эксперименты К. Мейла и Сакко-Томилина

Необычные результаты, полученные в экспериментах Н. Тесла, послужили причиной многочисленных попыток их репликации. Большая часть таких попыток носит любительский характер и, как правило, не сопровождается публикацией полученных результатов. Дальнейшее развитие экспериментов Тесла связано, с одной стороны, с созданием лабораторных установок, в основных чертах повторяющих описанные в патентах Тесла [7; 9–10], а с другой – использованием современной измерительной базы для контроля и исследования особенностей функционирования этих устройств.

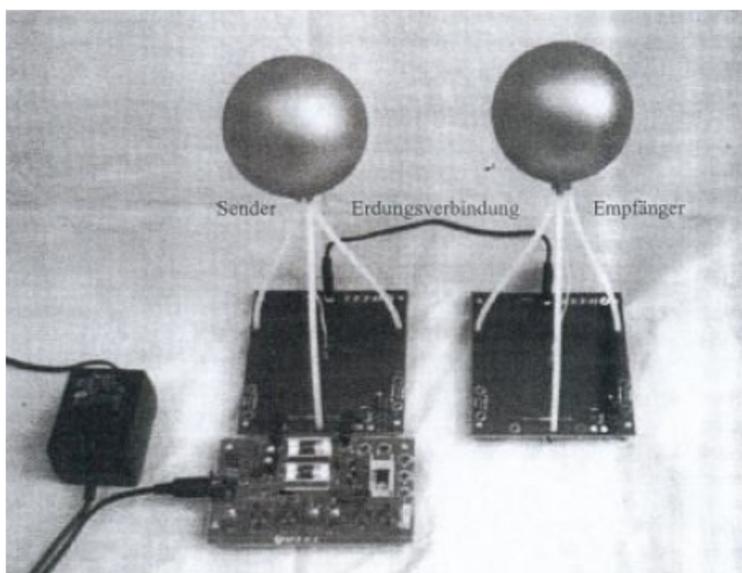


Рис. 3. Внешний вид экспериментальной установки К. Мейла [8]

Говоря о повторении экспериментов, описанных в предыдущем разделе, хотелось бы отметить работы Константина Мейла [11], который использовал две идентичные установки, использующие резонансные трансформаторы Тесла на спиральных катушках и повторяющие в основных деталях схемы, показанные на рис. 2. Установки К. Мейла (рис. 3), в сравнении с установками Тесла (рис. 1), были миниатюрными – высота «башен» составляла около 30 см. Каждая из них имела в основании плоскую катушку Теслы, состоящую из двух спиральных обмоток. Центры вторичных спиральных катушек соединялись с металлическими сферами, а их вторые концы – с «заземлением» – соединялись между собой проводником, как показано на рис. 3 и 4. При этом, как очевидно из рис. 4, вся схема была изолирована от земли.

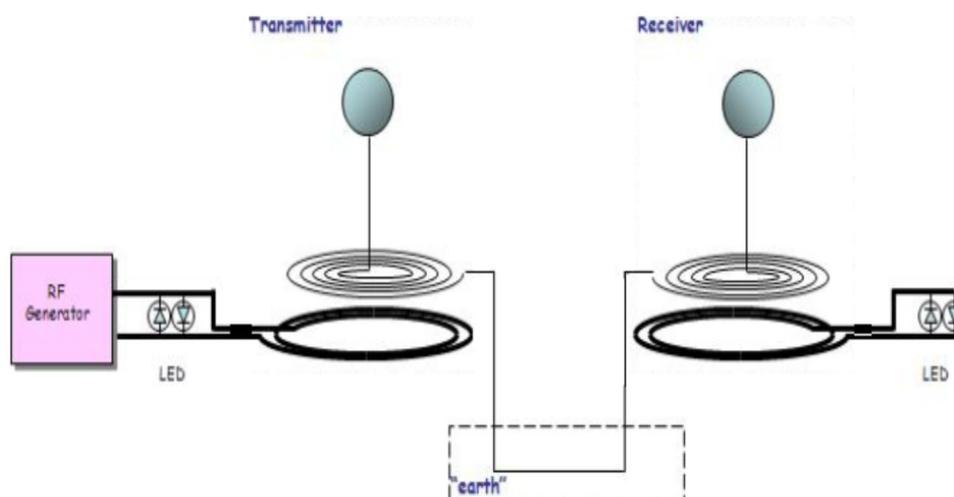


Рис. 4. Схема установки К. Мейла [8]

Первичная обмотка резонансного трансформатора передатчика запитывалась от генератора с выходным напряжением 2 В. К выходу генератора передатчика и в цепь первичной обмотки приемника параллельно-встречно включались светодиоды, по свечению которых можно было судить об уровне сигнала (рис. 4).

В ходе выполненных экспериментов, согласно [8; 11], были получены следующие результаты:

- 1) беспроводная передача электрической энергии;
- 2) влияние приемника на передатчик;
- 3) появление в системе «приемник–передатчик» дополнительной энергии;
- 4) обнаружено излучение скалярных волн, имеющих скорость 1,5 скорости света;
- 5) показано, что скалярные волны не экранируются клеткой Фарадея.

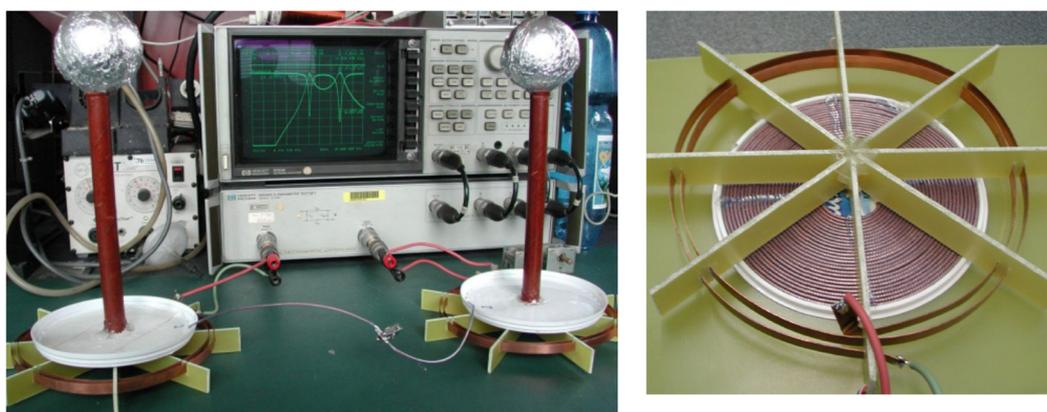


Рис. 5. Внешний вид установки Сакко – Томилина (а). Резонансный трансформатор на спиральных катушках (б) [8]

Эксперименты Мейла были повторены и детально исследованы в работе [8]. При этом использовалась установка, полностью аналогичная установке К. Мейла (рис. 5). Отмечается, что большинство утверждений Мейла были подтверждены за исключением утверждения о сверхсветовой скорости распространения электроскалярных волн.

Основные выводы [8] следующие:

- 1) распространение сигнала между передатчиком и приемником осуществляется при помощи волнового электромагнитного процесса, происходящего между сферическими антеннами;
- 2) показано, что в данной системе электромагнитные волны отличаются по своим свойствам от поперечных волн Герца;
- 3) экспериментальные результаты объяснены на основе обобщенной (четырёхмерной) электромагнитной теории, объединяющей вихревые и потенциальные электродинамические процессы [12];
- 4) доказано, что передача сигнала между сферическими антеннами происходит посредством электроскалярных волн;
- 5) экспериментально установлено, что передача сигнала происходит на большие расстояния, что исключает гипотезу емкостной связи между антеннами;
- 6) теоретически описан принцип действия трансформатора Теслы, состоящего из двух спиральных катушек;
- 7) исследован механизм взаимодействия электроскалярных волн с клеткой Фарадея, определены условия экранирования и, наоборот, полного его отсутствия [8].

### **Подводная связь**

Наиболее интересной видится серия работ [13–15], в которых описан эксперимент по передаче на расстояние 470 м коротковолнового модулированного радиосигнала в морской среде при помощи шаровых антенн [13]. Также проведен детальный экспериментальный [14] и теоретический [15] анализ результатов этого эксперимента. В упомянутом эксперименте также используется схема, аналогичная упомянутым выше экспериментам Н. Тесла (см. рис. 2).

Некоторые параметры эксперимента [13]. Частота, подаваемая на передающую антенну, – 27,4 МГц, мощность – 1,17 Вт. Глубина моря в месте проведения эксперимента – 13 м, при этом приемник находился на глубине 6 м, а передатчик – на глубине 4 м. Максимальное расстояние приемник-передатчик составляло 470 м.

Анализируя эксперимент, авторы [13] отмечают, что «расчетное затухание уровня мощности радиосигнала для поперечных волн на расстоянии 1 м в морской среде с проводимостью 4,77 См/м на частоте 27,4 МГц составляет около 195 дВ/м. Для расстояния 470 м суммарное затухание должно составлять около 91 650 дВ...» [13. С. 50], что гарантированно исключает возмож-

ность связи с использованием поперечных волн. Тем не менее канал подводной радиосвязи на этом расстоянии функционирует. Поэтому высказывается предположение, что «...радиосигнал передается в морской воде при помощи продольных (электроскалярных) волн» [13. С. 50].

Также отмечается, что «обнаружен эффект передачи высокочастотного радиосигнала через границу раздела двух сред: морская вода-воздух» [13. С. 50].

### Заключение

Рассмотренные выше эксперименты, берущие свое начало в работах Н. Теслы, имеют то общее, что все они, практически без изменений, используют схему, представленную на рис. 2 и предложенную Теслой более века назад. В зависимости от исторического времени изменялись лишь способы подачи и съема сигнала с резонансного трансформатора на спиральных катушках. Эксперименты разных авторов, представленные в настоящей краткой статье, подтверждают как работоспособность рассматриваемой схемы, так и то, что связь, возникающая между приемником и передатчиком, не имеет отношения к поперечным электромагнитным волнам. Последнее обстоятельство наиболее убедительно представлено в эксперименте, демонстрирующем возможность подводной связи [13], феномен которой исключает возможность объяснения, основанного на действии поперечных волн.

Кроме очевидного практического значения эксперименты [13–15] указывают на необходимость модификации существующей электродинамики. Один из вариантов такой модификации представлен в рамках так называемой обобщенной электродинамики [12], выводы которой использовались как на стадии планирования экспериментов [8; 13; 14], так и в ходе объяснения их результатов [15].

### Литература

1. *Ржонсницкий Б.* Тесла. М.: Молодая гвардия, 1959. 224 с.
2. *Поляков В.* Тунгусская катастрофа – дело рук человеческих? URL: [http://jtdigest.narod.ru/dig4\\_02/tesla.htm](http://jtdigest.narod.ru/dig4_02/tesla.htm) (дата обращения: 25.12.2023).
3. *Тесла Никола.* Дневники. Я могу объяснить многое. М.: Яуза-Пресс, 2017. 94 с.
4. *Tesla N.* Apparatus for transmission of electrical Energy. US Patent 1,119,732, Patented Dec. 1, 1914. 4 p.
5. *Колоколов Д.В., Полякова В.М., Панчелюга В.А.* Гипотеза нитевидной материи Б.У. Родионова и некоторые ее приложения // *Метафизика.* 2021. № 2. С. 149–164. DOI: 10.22363/2224-7580-2021-2-149-164
6. *Родионов Б.У.* По тропе Кулика к феномену Теслы / Сто лет Тунгусской проблеме. Новые подходы: сб. / ред. В.К. Журавлёв и Б.У. Родионов. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2008. С. 92.
7. *Tesla N.* Apparatus for transmission of electrical Energy. US Patent No. 649621, May 15, 1900. 4 p.

8. *Sacco B., Tomilin A.K.* The Study of Electromagnetic Processes in the Experiments of Tesla. 51 p. URL: <http://viXra.org/abs/1210.0158>
9. *Tesla N.* System of transmission of electrical energy. US Patent No. 645576, Mar. 20, 1900.
10. *Tesla N.* Art of transmitting electrical energy through the natural medium. US Patent No. 787412, April 18, 1905.
11. *Meyl Konstantin* Scalar Waves: Theory and Experiments // Journal of Scientific Exploration, 2001, Vol. 15, no. 2. P. 199–205.
12. *Томилин А.К.* Обобщенная электродинамика. М.: Изд-во «Триумф», «Лучшие книги», 2020. 300 с.
13. *Томилин А.К., Лукин А.Ф., Гульков А.Н.* Эксперимент по созданию канала радиосвязи в морской среде // Письма в ЖТФ. 2021. Т. 47, вып. 11. С. 48–50.
14. *Лукин А.Ф., Томилин А.К., Гульков А.Н., Кремс К.А.* Оценка характеристик канала радиосвязи в морской среде // Журнал технической физики. 2022. Т. 92, вып. 9. С. 1425–1429.
15. *Томилин А.К.* Принцип организации канала подводной радиосвязи с использованием шаровых антенн // Журнал технической физики. 2023. Т. 93, вып. 3. С. 397–402.

## HISTORY AND MODERNITY OF ONE EXPERIMENT OF N. TESLA

**Victor A. Panchelyuga<sup>\*</sup>, Maria S. Panchelyuga**

*Institute of Theoretical and Experimental Biophysics of RAS  
3 Institutskaya St, Pushchino, Moscow Region, 142290, Russian Federation*

**Abstract.** The paper provides a brief overview of N. Tesla’s experimental work related to the wireless transmission of electrical energy. A number of experimental works are also presented, which can be considered as a direct continuation of the research begun in the works of Tesla. These experiments, in total, show the possibility of the existence of longitudinal electromagnetic waves. The most convincing evidence of the existence of longitudinal waves comes from experiments in underwater radio communications.

**Keywords:** Nikola Tesla, wireless transmission of electrical energy, transverse electromagnetic waves, longitudinal electromagnetic waves

---

<sup>\*</sup> E-mail: [VictorPanchelyuga@gmail.com](mailto:VictorPanchelyuga@gmail.com)

## МИРОВОЗЗРЕНИЕ: В ПОИСКАХ РЕШЕНИЯ

DOI: 10.22363/2224-7580-2024-1-133-143

EDN: НТНКJ

### О НАУЧНЫХ СТАНДАРТАХ В БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУКАХ И АВТОРСКОЙ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ГИПОТЕЗЕ «КРЕАЦИОННО-САЛЬТАЦИОННЫЙ ПРЕФОРМИЗМ»

Г.Н. Сидоров<sup>1, 2, 3</sup>, О.Б. Шустова<sup>4</sup>

*<sup>1</sup>Омский государственный педагогический университет*

*Российская Федерация,*

*644099, Омск, набережная Тухачевского, д. 14*

*<sup>2</sup>Омский научно-исследовательский институт природно-очаговых инфекций*

*Российская Федерация, 644080, Омск, проспект Мира, д. 7*

*<sup>3</sup>Омская духовная семинария Омской епархии русской православной церкви*

*Российская Федерация, 644024, Омск, ул. Лермонтова, д. 56*

*<sup>4</sup>Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина*

*Российская Федерация, 644008, Омск, Институтская площадь, д. 1*

**Аннотация.** В биологической науке стандартами признаются характеристики живой природы, являющейся объективной реальностью и непосредственно наблюдаемой исследователями в прошлом или в настоящем. Сменяющимися парадигмальными стандартами появления и развития жизни были теории: преформизма (Ш. Бонне), материалистической эволюции (Ч. Дарвина), биохимической эволюции (А.И. Опарина – Дж. Холдейна), «мичуринской биологии» (Т.Д. Лысенко) синтетической теории эволюции (дарвинизм + генетика). К признанию в качестве парадигм приближаются «номогенез» Л.С. Берга как закономерный характер изменчивости и «теория прерывистого равновесия» Н. Эдриджа и С. Гулда как современный апофеоз многообразных гипотез сальтационизма – «скачкообразной эволюции». Авторы в 2003 году предложили комплексный, научно-апологетический подход к теории эволюции, сочетающий как материалистическую, так и креационную парадигмы, выдвинув гипотезу «креационно-сальтационный преформизм»: 1) организмы созданы Богом – креационизм; 2) созданы с огромным запасом генетической информации – преформизм; 3) переход одних групп организмов в другие происходит скачками, в рамках генетической информации, путем быстрого развертывания этой информации под влиянием изменений среды как

внешней, так и внутренней – сальтационизм. Каждый из стандартов, признанных в свое время парадигмами, объявлялся истиной в последней инстанции, а его непризнание клеймилось, в лучшем случае, печатью невежества или мракобесия, в худшем – административными и уголовными преследованиями. Философия науки призвана помочь избавиться от традиционализма, не обязана руководствоваться наработками предшественников и может мыслить в любом оригинальном направлении.

**Ключевые слова:** стандарт, биология, парадигма, креационно-сальтационный преформизм

Наука, как деятельность людей, собирающая и анализирующая объективные и субъективные знания о природе и человеческой деятельности, возникла в контексте исторических этапов развития рациональности. Информация, как содержание внешнего мира, поступала к людям в определенный исторический период и всегда пропускалась через призму господствующего в обществе мировоззрения: мифологического, религиозного, научного, идеологического с их разновидностями: космоцентризмом, теоцентризмом, антропоцентризмом, марксизмом и т. д. [1. С. 82–84; 2. С. 43]. Общеизвестно, что мировоззрение формирует соответствующие философские концепции, оказывающие непосредственное влияние на науку. Однако естественные науки (физика, химия, биология и др.) в меньшей степени зависят от мировоззрения, чем науки гуманитарные, и обязательно стараются отыскать эмпирические доказательства своей правоты.

К научному знанию необходимо прилагать пояснительные структуры в виде доказательств, так как сама по себе наука, за исключением аксиом, не обладает способностью к автоматической самоорганизации [3. С. 49]. Деятельность людей в сфере естественных наук предполагает добывание и организацию взаимодействующих между собой знаний и их стандартизацию, как, впрочем, и любая другая совокупность элементов окружающего мира, с точки зрения человека, невозможна без стандартизации.

**Стандарт** (от англ. *Standard* – норма, образец, мерило) в широком смысле слова – это образец (эталон, модель), который принимается за общепринятый и исходный для сопоставления с ним других объектов. О наборе признаков или параметров стандарта в науке можно договориться, выстраивая общепризнанную конвенцию, обязательную для научного сообщества.

Стандартизация предполагает как установление, так и применение общепринятых правил при участии всех заинтересованных сторон с целью упорядочения деятельности исследователей в определённой области науки.

В научном сообществе, как правило, существует система общепризнанных требований и критериев, с помощью которых оценивается значение научного продукта. Поэтому в науке разработаны определенные стандарты деятельности, такие как ответственность за хранение, передачу и использование специализированных знаний. Но в отличие от других сфер деятельности стандартизация в науке обладает рядом противоречий. Так, с одной стороны, стандарты позволяют сформировать единые требования, предъявляемые к членам научного сообщества в конкретной области исследования. С другой стороны,

стандартизация обязывает всех участников следовать единому правилу, что подавляет творческую инициативу и лишает свободы выбора как отдельные научные организации, так и конкретных представителей данного научного направления.

Известны стандарты научного объяснения – это правила и нормы способов доказательности и обоснования научного знания. В наибольшей степени близок к понятию научного стандарта термин «парадигма». В науке «парадигма» выступает в двух значениях: устойчивый набор определенных стандартов научности (факты, гипотезы, теории) и образец мышления, приобретающий в научном сообществе характер традиции (по Т. Куну). В учебном процессе студенты легко запоминают следующую формулировку авторов этой статьи: «Парадигма – это основополагающие представления о чем-либо».

Однако, когда вопрос касается оценки результатов текущих или не устоявшихся научных исследований до того, как они приобрели статус «парадигмы», возникают немалые сложности. Это вызвано тем, что порой результаты исследований не являются каким-либо окончательным продуктом, а выливаются в научные гипотезы, которые одни представители науки восторженно называют «теорией», а другие продолжают утверждать, что это не более чем «гипотеза».

Ещё знаменитый поэт, философ и естествоиспытатель, И.В. Гёте писал: «Теория сама по себе ни к чему, она полезна лишь поскольку она даёт нам веру в связь явлений» [4. С. 178]. А известный представитель немецкой классической философии И.Г. Фихте задавался вопросом: «Неужели за две тысячи лет философы не установили ни одного положения, которое они могли бы отныне и впредь принимать у собратьев по науке без дальнейшего доказательства?» [5. С. 524].

Такие попытки, конечно, предпринимались неоднократно. Пример тому – становление эпохи позитивизма, пытавшейся отместить из науки всё, что не поддавалось проверке, а также постпозитивизма, представители которого (К. Поппер, Т. Кун, С. Тулмин, И. Лакатос, М. Полани и др.) предлагали свои критерии научности теорий, но так и не пришли к единому мнению. Более того, они считали возможным обвинять друг друга в иррационализме, скептицизме, отсутствии логики и т.п. И это не «темные дедушки и бабушки на завалинках», а мировые светила современной «философии науки»! О противоречиях, возникающих в их мировоззрении, писал известный отечественный философ В.Н. Порус:

«Для И. Лакатоса – «рыцаря критического рационализма» – позиции С. Тулмина и Т. Куна, а также М. Полани были неразличимы в одном важнейшем отношении: они все представлялись ему наступлением иррационализма в философии науки. Это обескуражило Тулмина, которому именно различие его взглядов с концепцией Куна казалось существенным: ведь он настаивал на том, что «никакое концептуальное изменение в науке не бывает абсолютным», и смена одних понятийных систем другими «происходит на достаточно устойчивых основаниях» [6. С. 233].

Кроме того, делались попытки стандартизации научных теорий с позиций норм и ценностей. Однако, как отмечал другой известный отечественный философ, специалист в области теории познания и философии науки, И.Т. Касавин, «идея изменчивости нормативной структуры познания заслонила в современном западном методологическом сознании необходимость анализа познавательных норм» [7. С. 128].

В рамках отдельных естественных наук: физики, химии, геологии, метеорологии существует большое количество общепризнанных стандартов. Сложность стандартизации в биологии заключается в изменчивости живых организмов, а также в изменении окружающей их среды. Живые организмы непрерывно взаимодействуют и друг с другом, и с окружающей средой, что хорошо изучено авторами статьи, на протяжении последних 50 лет, на примере такой зооантропонозной инфекции, как бешенство [8–12 и др.].

Любая состоявшаяся наука имеет свой объект, предмет и методы исследования. Предмет науки отвечает на вопрос «что» этой наукой изучается. В биологии большинство исследований начинается с выделения и идентификации какого-либо объекта. Далее следует процедура классифицирования, необходимая для дальнейшего изучения нового объекта. Акт классифицирования имеет форму интерпретации результатов исследования, которая на завершающем этапе представляет уже целостную систему. В биологической науке стандартом может являться клетка как мельчайшая структурная единица живого организма. К стандартам относятся и понятия: вид, отряд, класс и т. д., где за основу взяты морфологические, и генетические характеристики данного таксона. В качестве стандартов могут быть взяты физиологические показатели, такие как температура тела, кровяное давление, работа зрительного и слухового анализатора и т. д.

Все вышеперечисленные показатели могут быть использованы в качестве стандартов, поскольку они являются объективной реальностью и либо наблюдаются исследователями в настоящее время, либо наблюдались в прошлом. Если же явление объективно не наблюдается или непосредственно не наблюдалось, то показатели приходилось конструировать искусственно, опираясь на существующую в каждый период времени парадигму. В биологии это самозарождение Аристотеля, переход микроэволюционных изменений в макроэволюционные, синергетика как самоорганизация живого с понижением энтропии и т. д. Недоказуемость этих явлений поддерживалась только усилиями существующих парадигм. Еще более сомнительными являлись попытки выдвижения на роль стандарта некой теории, созданной на основе комбинации фактов и артефактов либо на чистых умозрительных конструкциях.

В астрономии роль такого стандарта отводилась теории Птолемея, потом Коперника, сейчас – Большого взрыва и др. В Новое Время механика Ньютона ложилась в основу объяснений всех биологических и социальных явлений. В XIII–XX веках такими стандартами в области биологической науки были объявлены теории: преформизма (Ш. Бонне), материалистической эволюции (Ч. Дарвина), биохимической эволюции (А.И. Опарина – Дж. Холдейна), «мичуринской биологии» (Т.Д. Лысенко) синтетической теории

эволюции (дарвинизм + генетика). Несколько в стороне, но уже возможно на подходе к парадигме находятся «номогенез» Л.С. Берга как закономерный характер изменчивости и «теория прерывистого равновесия» Н. Эддриджа и С. Гулда как современный апофеоз многообразных гипотез сальтационизма – «скачкообразной эволюции». В смене этих стандартов вроде бы и нет ничего плохого, если бы все эти «стандарты», каждый в свое время, не объявлялись истиной в последней инстанции, а их непризнание не клеймилось бы в научном и учебном процессах в лучшем случае печатями невежества или мракобесия, в худшем – административными и уголовными преследованиями.

Примером таких непрерывных изменений стандартов в биологии служат изменения во взглядах на происхождение и развитие жизни и человека. В этих исследованиях под новый стандарт подводится каждый «только что обнаруженный» ископаемый скелет животного или «предка» человека, любое отклонение от нормального эмбрионального развития. Такие находки сразу нарекаются «научными терминами»: «живой свидетель» или «живая модель» эволюции или на крайний случай «боковая ветвь эволюции».

В биологии предпринимались неоднократные попытки идеализации теорий, которые предлагалось использовать в качестве стандарта. Новый стандарт зачастую объявлялся высшей идеальной ценностью научного исследования. Стандарт в некотором роде оказывался созвучным с понятием идеала. По нашему мнению, идеализированный объект в принципе не может ни объявляться, ни являться стандартом, поскольку, хотя он и опирается на формальную систему, реально мало что объясняет (закон Харди – Вайнберга в генетике). И уж тем более стандартом не могут являться некие умозрительные конструкции, являющиеся плодом идеализированного воображения. К ним, по мнению авторов, относятся биогенетический закон Мюллера – Геккеля, теория Опарина – Холдейна, экстраполяция хорошо доказанных Дарвином микроэволюционных исследований на процессы макроэволюции, теория филэмбриогенеза А.Н. Северцева. Все эти законы (стандарты) были объявлены в свое время парадигмами, но без объективных доказательств их правоты. Закон Мюллера – Геккеля оказался фальсификацией. Остальные теории, да и долгое время этот закон, были объявлены «истиной» в учебных программах СССР благодаря словесным (семантическим) заверениям их титулованных авторов, что именно эти явления и есть объективная реальность.

Такие «семантические доказательства» не фиксировали процесс изменения окружающего мира, а лишь предполагали их существование. Достаточно было семантически обозначить ненаблюдаемое и реально маловероятное явление (ароморфоз, архаллакис, тахителія и т. д.) и оно начало «существовать» [13. С. 70; 14. С. 51]. По мнению авторов, именно на такие и им подобные «доказательства» продолжает опираться современная, но уже дополнительно подпираемая «номогенезом» и «сальтационизмом» синтетическая теория эволюции. Эти новые дополнения призваны поддержать ненаблюдаемый, а следовательно, и недоказуемый переход микроэволюционных изменений в макроэволюционные. К тому, что прогнозируемость эволюции

и вероятность её скачкообразного характера уже пора включать в постулаты синтетической теории эволюции, призывает крупный отечественный эволюционист Н.Н. Воронцов [15. С. 392, 393].

И хотя К. Поппер писал, что пришел к заключению, о том, что дарвинизм – «возможный концептуальный каркас для проверяемых научных теорий», тем не менее непонятно, каким образом дарвинизм может служить таковым, если сам он, по Попперу, – «не проверяемая научная теория, а метафизическая исследовательская программа» [16].

Несмотря на упорные старания позитивистов, наука никогда не была интеллектуально изолирована от взаимодействия с другими областями познания, в особенности с философией и теологией. Вера всегда являлась неотъемлемым условием научного поиска. Так, Бас ван Фраассен считал, что «цель науки – давать нам теории, которые эмпирически адекватны, а принятие теории влечет за собой **веру** только в то, что она эмпирически адекватна» [17. С. 12]. По мнению К. Ясперса, философия без веры может «влачить жалкое существование как служанка науки». При этом он подчеркивал, что «веру никоим образом не следует воспринимать как нечто иррациональное, поскольку признаком философской веры служит всегда то, что она существует лишь в союзе со знанием» [18]. Следовательно, вера также может выступать в качестве стандарта. Убеждение в правильности той или иной гипотезы или положения заставляет изобретать и формулировать языковую основу данного убеждения.

Авторы статьи, анализируя многообразные эволюционные гипотезы XVIII–XXI веков, предложили свой комплексный, научно-апологетический подход к теории эволюции. Они выдвинули эволюционную гипотезу «креационно-сальтационный преформизм». Содержание этой гипотезы излагалось с 2003 года в публикации ВАК [19. С. 59] и в двух монографиях [13. С. 114; 20. С. 99–104].

Никаких неизвестных до них умозаключений авторы не предлагали. Они далеко не первые воссоединили взгляды на эволюцию креационной и материалистической парадигм. Соглашаясь с **креационизмом**, объединили представления всех мировых религий с аналогичными взглядами таких ученых-естественников-креационистов, как: Джон Рей, Блез Паскаль, Вильгельм Лейбниц, Карл Линней, М.В. Ломоносов, П.С. Паллас, Ж.Б. Ламарк, Жорж Кювье, К.М. Бэр, Г. Мендель, Генри Осборн, В.Ф. Войно-Ясенецкий (св. Лука), Френсис Коллинз, свои собственные представления и взгляды многих других ученых.

Включив в свою гипотезу понятие **преформизм** (развитие предсуществующих генетических задатков), авторы солидаризовались с современными взглядами на генетически непрерывно видоизменяющуюся сущность жизни в рамках своей генетической информации. Изложение этих взглядов и исследований известно с XVII века и продолжается в настоящее время: Мэтью Хейл, Джон Рей, Вильгельм Лейбниц, Альбрехт Галлер, Шарль Бонне, Грегор Мендель, Уильям Бэтсон, Томас Морган, Л.С. Берг, Эдвард Тейтем, Джордж

Бидл, Джеймс Уотсон и др. Включив в свою гипотезу понятие **сальтационизм** (быстрые эволюционные, скачкообразные изменения), авторы, помимо своих исследований, опирались на таких крупнейших исследователей теории эволюции, как Хьюго Мари де Фриз, С.И. Коржинский, Отто Шиндевольф, Рихард Гольдшмидт, Нильс Эдридж и Стивен Гулд, Л.И. Корочкин, В.И. Назаров.

Солидаризуясь со взглядами всех вышеупомянутых исследователей в области естественных наук, представителей как материалистических, так и религиозных парадигм, авторы предлагают такие постулаты своей гипотезы **креационно-сальтационного преформизма**:

1. Организмы созданы Богом актами, обозначенными в 1 главе Библии: «бара» (творить с использованием неизвестных науке XXI века законов – это, по Аристотелю, метафизика) и «аса» (создавать из существующих химических элементов с использованием также неизвестных сегодня науке метафизических законов) [21. Быт. гл. 1 ст.1, 7, 16, 21, 25, 26, 27, 31]. Акт «йецер» употребляется в Библии, когда земля и вода по повелению Бога производят растения и животных (явление это считается вполне научным, но никогда в природе не наблюдалось и человеком не осуществлялось, следовательно, тоже базируется на неизвестных законах мироздания) [21. Быт. гл. 1 ст. 12, 20, 24]. Поскольку человек – «образ и подобие Божие» [21. Быт. гл. 1 ст. 26, 27; гл. 5. ст. 1], то какие-то из этих законов могут быть людям в будущем открыты, но пока находятся за пределами науки, по Аристотелю метафизичны. **Это креационизм.**

2. Организмы созданы с огромным запасом генетической информации, одним из примеров которой служит выведение человеком от волка 400 пород собак. Здесь речь пойдет о развитии предсуществующих генетических задатков. **Это преформизм.**

3. Переход одних групп организмов в другие происходит скачками, в рамках генетической информации, путем быстрого (скачкообразного) развертывания этой информации под влиянием изменений среды как внешней («катастрофизм» Шарль Бонне и Жорж Кювье, В.А. Красилова и др.), так и внутренней («ортогенез» В. Хакке, Т. Эймера, номогенез Л.С. Берга и др.). **Это сальтационизм.**

Однако авторы отдают себе отчет в том, что ученые – представители сильного сциентизма, субъективно уверенные в том, что только известная на сегодняшний день наука является доказательной, воспримут в «штыки» объединение в их гипотезе понятий как креационной, так и материалистической парадигм. В адрес авторов посыпятся обвинения в «так называемом научном креационизме» либо даже в мракобесии. Ответом на их возражения может служить отсылка этих коллег, по научному сообществу, к словам госпожи Простаковой из комедии Фонвизина «Недоросль»: «Конечно, все вздор, чего не знает мой Митрофанушка» и ответ Скородума: «В человеческом невежестве весьма утешительно считать все то за вздор, чего не знаешь» [22. С. 114–115]. Дополнительно предлагается ознакомиться с введенным

авторами понятием «душевные органы чувств», указывающим на наличие трансцендентного мира [2. С. 42–46; 23. С. 36–53].

Авторы, имеющие общий научно-педагогический стаж 90 лет и обнаружившие более 750 научных и научно-апологетических публикаций, прекрасно понимают, что, когда та или иная вера насаждается принудительно, это служит серьезным препятствием для развития науки. Примером может служить угнетаемое положение науки – формальной генетики в СССР в эпоху И.В. Сталина и Н.С. Хрущева [24. С. 88]. Искусственно насаждаемые стандарты научного поиска, требования рассматривать все научные постулаты с позиций диалектического материализма отодвинули в СССР развитие такой биологической науки, как генетика, на несколько десятилетий назад. Но поскольку авторы своими исследованиями, на протяжении полувека, убедительно доказали свою причастность к «биологическому научному сообществу», то они уверенно отрицают ложное утверждение на счет того, что «эволюционный», да и «научный» креационизм якобы отвергается «научным сообществом» как псевдонаука. Оппонентам напоминают, что религия – это парадигма, признаваемая, в отличие от парадигмы атеизма, большинством населения Земли [2. С. 44]. Напоминают также и о том, что задачами научного креационизма являются не выдуманные Интернетом обвинения, а анализ современных научных исследований в физике, астрономии и биологии, подтверждающих правоту Священного Писания.

Таким образом мы сталкиваемся с размытостью понятия стандарт в области биологических наук, поскольку он, как и термин «доказательство», образует довольно расплывчатую совокупность понятий [14. С. 52].

Основная проблема современной науки (мы не имеем в виду научные технологии) заключается в том, что она, как и прежде, продолжает находиться в системе догм, подчиняться авторитетам (Аристотель, Птолемей, Дарвин, Лысенко и др.). «И роль фактов здесь подчиненная. Они зачастую просто подгоняются под теоретическую модель» [25. С. 138].

В заключение закономерно возникает вопрос: если понятие стандарта в биологии так и не найдено к настоящему времени, то нужно ли искать его вообще? Часть ученых приходят к закономерному выводу, что в естественных науках, чтобы получить новые и значимые научные результаты, необходима «наука с чистого листа». «В физике необходимы переход от частных законов к общим законам мироздания, новые взгляды на пространство и время, изучение законов микро-, макро- и мегамира в единстве, в биологии – дополнительно к описанию и препарированию природы и существующих в ней организмов с целью выявления неких закономерностей, необходим переход к изучению сущности жизни и возможности как сохранения этой жизни, так и природы в целом» [25. С. 134]. Авторы несколько раз в своих публикациях излагали взгляды на то, что эмпирические законы и теории фиксируют факты, но ничего не объясняют. Теоретические законы пытаются многое объяснить, но мало что доказывают [13. С. 54; 26. С. 88].

Поэтому философия науки, анализируя понятия о научных стандартах, призвана помочь избавиться от традиционализма, поскольку сама философия в принципе не обязана руководствоваться наработками предшественников и может мыслить в любом, подтверждаемом научным потенциалом исследователей, оригинальном направлении.

### Литература

1. Шустова О. Б., Сидоров Г. Н. Человек как системообразующий фактор научного познания // Омский научный вестник. 2015. № 1 (135). С. 82–84.
2. Сидоров Г. Н., Шустова О. Б. Информация и интуиция в науке с позиций рациональности и трансцендентности // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. 2019. № 2 (23). С. 42–46.
3. Шустова О. Б., Сидоров Г. Н. Проблема доказательства в эмпирическом и теоретическом знании // Метафизика. 2022. № 3 (45). С. 46–53.
4. Лихтенштадт В. О. Учение Вольфганга Гете о трансформизме // Дарвинизм: хрестоматия Т. 1 / сост. В. А. Алексеев. М.: Изд-во Московского университета, 1951. 848 с.
5. Фихте И. Г. Сочинения: в 2 т. Т. 1 / сост. и прим. Вл. Волжского. СПб.: Мифрил, 1993. 687 с.
6. Порус В. Н. Цена «гибкой» рациональности (о философии науки Ст. Тулмина) // Философия науки. Вып. 5. М.: ИФ РАН, 1999. С. 228–245.
7. Касавин И. Т. Познание в мире традиций. М.: Наука, 1990. 204 с.
8. Сидоров Г. Н., Савицкий В. П., Ботвинкин А. Д. Ландшафтное распределение хищных млекопитающих семейства собачьих (*Canidae*) как фактор формирования ареала вируса бешенства на юго-востоке СССР // Зоологический журнал. 1983. Т. 62, № 5. С. 761–770.
9. Сидоров Г. Н., Ботвинкин А. Д., Малькова М. Г., Красильников В. Р. Распределение, плотность населения, вероятность биоценологических контактов и степень синантропизации диких собачьих (*Canidae*) в природных очагах бешенства СССР // Зоологический журнал. 1992. Т. 71, № 4. С. 115–130.
10. Сидоров Г. Н., Сидорова Д. Г., Колычев Н. М., Ефимов В. М. Эпизоотический процесс бешенства: роль диких млекопитающих, периодичность // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2008. № 12 (192). С. 68–74.
11. Сидоров Г. Н., Полещук Е. М., Сидорова Д. Г. Изменение роли млекопитающих в заражении людей бешенством в России за исторически обозримый период в 16-21 веках // Зоологический журнал. 2019. Т. 98, № 4. С. 437–452.
12. Сидорова Д. Г., Шустова О. Б., Сидоров Г. Н. Системный подход при изучении экологии природно-очаговых заболеваний на примере рабической инфекции // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2016. № 4 (24). С. 253–259.
13. Шустова О. Б., Сидоров Г. Н. Традиции рационализма в преодолении кризиса научного познания: монография. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2018. 152 с.
14. Шустова О. Б., Сидоров Г. Н. Проблема доказательств в эмпирическом и теоретическом знании // Метафизика. 2022. № 3. С. 46–53.
15. Воронцов Н. Н. Развитие эволюционных идей в биологии. Москва: КМК, 2004. 432 с.
16. Понпер К. Дарвинизм как метафизическая исследовательская программа. URL: <http://www.originlife.ru.data/documents> (дата обращения: 03.12.2023).
17. Fraassen van B. C. The Scientific Image. Oxford: Oxford Univ. Press, 1980. 235 p.

18. Ясперс Карл. Понятие философской веры. URL: <https://studfile.net/preview/2475673/page:13/> (дата обращения: 03.12.2023).
19. Сидоров Г. Н., Шустова О. Б., Разумов В. И. Наука и философия о развитии жизни на Земле // Философия науки. Новосибирск. 2003. № 4 (19). С. 36–63.
20. Шустова О. Б., Сидоров Г. Н. Эволюционизм и креационизм: наука или философия?: монография. Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2009. 200 с.
21. Библия. Книги Священного писания Ветхого и Нового Завета. М.: Московская патриархия, 1979. 1371 с.
22. Фонвизин Д. И. Бригадир. Недоросль. М.: Гос. изд-во «Художественная литература», 1961. 127 с.
23. Сидоров Г. Н., Шустова О. Б. Об основном вопросе философии, об информации и о разделении ученых и философов на эмпириков, идеалистов, богословов, креационистов, агностиков и атеистов // Вестник Омской Православной Духовной семинарии. 2018. Вып. 1 (4). С. 36–53.
24. Шустова О. Б., Сидоров Г. Н. Философская категория веры в научном познании // Омский научный вестник. 2014. № 2 (126). С. 87–89.
25. Гнедаш Г. Н., Гнедаш Д. В., Иванов Д. А. Научные традиции или низвержение авторитетов: что выбирает мир? // Метафизика. 2020. № 1 (35). С. 133–140.
26. Шустова О. Б., Сидоров Г. Н. Законы природы и научные объяснения как объект гносеологического анализа // Омский научный вестник. 2014. № 2 (126). С. 87–89.

## ON SCIENTIFIC STANDARDS IN BIOLOGICAL SCIENCES AND THE AUTHOR'S EVOLUTIONARY HYPOTHESIS OF CREATION-SALTATION PREFORMATIONISM

G.N. Sidorov<sup>1,2,3</sup>, O.B. Shustova<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Omsk State Pedagogical University*

*14 Tukhachevsky embankment, Omsk, 644099, Russian Federation*

<sup>2</sup>*Omsk Research Institute of Natural Focal Infections*

*7 Mira Avenue, Omsk, 644080, Russian Federation*

<sup>3</sup>*Omsk Theological Seminary of the Omsk Diocese of the Russian Orthodox Church*

*56 Lermontova St, Omsk, 644024, Russian Federation*

<sup>4</sup>*Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin*

*1 Institutskaya Square, Omsk, 644008, Russian Federation*

**Abstract.** In biological science, standards recognize the characteristics of living nature, which is an objective reality and directly observed by researchers in the past or present. The changing paradigm standards for the emergence and development of life were the following theories: preformationism (C. Bonnet), materialistic evolution (C. Darwin), biochemical evolution (A.I. Oparin – J.B.S. Haldane), “Michurin biology” (T.D. Lysenko) synthetic theory evolution (Darwinism + genetics). The following are approaching recognition as paradigms: “nomogenesis” by L.S. Berg as the natural nature of variability and the “theory of punctuated equilibrium” by N. Eldredge and S. Gould as the modern apotheosis of the diverse saltationism hypotheses – “leap-like evolution.” The authors, in 2003, proposed a comprehensive, scientific and apologetic approach to the theory of evolution, combining both materialistic and creation paradigms, putting

forward the hypothesis of “creation-saltation preformationism.” 1) Organisms are created by God – creationism. 2) Created with a huge supply of genetic information – preformationism. 3) The transition of one group of organisms to another occurs in jumps, within the framework of genetic information, through the rapid deployment of this information under the influence of changes in the environment, both external and internal – saltationism. Each of the standards recognized at one time by paradigms was declared the ultimate truth, and its non-recognition was branded, at best, with the stamp of ignorance or obscurantism, at worst – with administrative and criminal prosecution. The philosophy of science is designed to help get rid of traditionalism; it is not obliged to be guided by the achievements of predecessors and can think in any original direction.

**Keywords:** standard, biology, paradigm, creation-saltation preformationism

DOI: 10.22363/2224-7580-2024-1-144-163  
EDN: KLPSLU

## К ВОПРОСУ ВОЗЗРЕНИЙ О МИРОЗДАНИИ И ПРОБЛЕМАХ БОЛЬШОГО ВЗРЫВА

В.В. Параев\*

*Институт геологии и минералогии имени В.С. Соболева СО РАН  
Российская Федерация, 630117, Новосибирск 117, ул. Полевая, д. 22–16*

**Аннотация.** Дается краткий анализ основополагающих проблем космологии, сущности пространства и времени, их взаимосвязи с материей. В предлагаемой концепции основные положения опираются на понимание материи как единственной реальности того, что есть, включая и то, что ещё не познано. Материя характеризуется резкой своей физической неоднородностью в объёме Пространства и непрерывным развитием во Времени. Пространство-время рассматривается как активная среда, исполняющая роль основы функциональной связи между всеми природными объектами. Обсуждаются космологические модели и феномен «Большого взрыва» в рамках онтологических проблем Бытия.

**Ключевые слова:** онтологические проблемы, Большой взрыв, эволюция

Отыщи всему начало, и ты многое поймёшь.  
*Козьма Прутков*

### Постановка проблемы

Начиная с античных времён основой учения служило понятие о всеобщей связи явлений, и в первую очередь земных и космических. Ещё Аристотель (384–322 гг. до н.э.), суммируя знания своего времени, пришёл к заключению, что обязательным *атрибутом научного познания* должно быть **выяснение первопричин** («первых начал»), лежащих в основе изучаемого явления, его природы и слагающих элементов. В учении о Природе (его книга «Физика») Аристотель опирается на понятие о «движении», под которым подразумеваются любые количественные или качественные изменения. На фоне фундаментальных проблем в изучении материального мира эти основополагающие принципы, выработанные Аристотелем, не утратили своей значимости спустя и две с лишним тысячи лет. Они и сегодня звучат столь же актуально и злободневно. Однако если стержнем древних учений была их нацеленность на установление начала всех начал, то теперь этот элемент, к сожалению, полностью выпадает из первоочередных задач современной науки.

---

\* E-mail: vladilenparaev@yandex.ru

Среди общепhilософских посылок вопросы космологического обустройства всегда считались узловыми проблемами естествознания. Однако в силу неоднозначности представлений о материальном мире и закономерностях его развития официальная наука так и не пришла к единой общепризнанной модели Вселенной. Сегодня так же, как отмечал ещё в начале прошлого века В.И. Вернадский: «*Научное мировоззрение не есть научное представление о Вселенной. Оно состоит из отдельных известных нам истин, из воззрений...*» [4].

Построения космологических моделей входят в перечень онтологических проблем – учения о *реальном Бытии*, имеющего пространственно-временной характер. Они предваряют наши позиции в понимании структуры пространства-времени и земных процессов в соответствии с единым космическим механизмом и способом существования Вселенной. Бытие в масштабе окружающего мира не является существующим вечно застывшим – строго неизменной формы, на что обращали внимание ещё античные натурфилософы. «*Всё течёт, всё изменяется*» – фразеологизм, приписываемый древнегреческому философу Гераклиту. Необратимость в данном случае обладает качеством фундаментального физического факта и выполняет конструктивную роль. Следовательно, картина структурно-вещественного состояния окружающего мира на современном этапе своего развития есть результат эволюционных преобразований. Эволюция здесь представляется как единый причинно-следственный ряд естественной предопределённости вселенского масштаба [11].

Парадоксальность ситуации заключается в том, что достижения науки и техники за последние десятилетия ответили лишь на одну категорию вопросов, но одновременно вскрыли другие противоречия и породили новые фундаментальные неопределённости, вызвавшие необходимость глубокой ревизии положений о Вселенной. Знания вселенского плана пока выходят за пределы точных наук, оставаясь по-прежнему в ранге суждений философско-мировоззренческого осмысления. Любые варианты объяснения Вселенной (независимо от аргументации и правдоподобия) не проверяемы и остаются на уровне гипотез или концепций. Предпочтение какой-либо из версий – это прерогатива исследователя и дело вкуса читателей в соответствии с их знаниями, взглядами, убеждениями и заблуждениями. Но всё же целесообразность постановки подобных задач наиболее лаконично была обозначена позитивистами науки (лат. *positivus* – положительный) ещё со времён О. Конта (1798–1857) в виде девиза: «*Savoir pour prévoir, prévoir pour prevenir*» (*Знать, чтобы предвидеть, предвидеть, чтобы избежать*).

В настоящее время приоритетными в космологии и астрофизике становятся темы *теории тяготения*, «*тёмной материи*», обостряются дискуссии о неоднозначности понимания *постоянной Хаббла*, проблемы *сингулярности* и т.д. Всё больше работ стало посвящаться обзору современного состояния научных проблем, лежащих в основе картины обустройства материального мира. Мы осознаём всю сложность их пересказа. Потому ограничимся лишь отдельными примерами (в кратком их изложении).

Так, А.Л. Симанов и А.Ю. Сторожук в серии статей [15; 16] обстоятельно провели философско-методологический анализ исследований в области структуры пространства-времени. Они указывают, что построение теории тяготения прямо увязывается с представлениями о распределении вещества во Вселенной. Если допускать, что вещество в бесконечном пространстве рассеяно равномерно, то такой мир не имеет центра по отношению к «гравитационному полю», а материя (при неизменной плотности) будет находиться в состоянии равновесия без каких-либо дополнительных сил. Отсюда вытекает, что решение задач о гравитационном поле тесно взаимосвязано с определением общей топологии пространства-времени, с вопросами конечности или бесконечности Вселенной, её формой.

Тематику «тёмной материи» Л. Ксанфомалити [8] рассматривает в совокупности с критической ситуацией в определении постоянной Хаббла и сингулярности как таинственной точки отсчёта в «разбегании» галактик. Загадка самой тёмной материи тесно переплетается с одной из основополагающих проблем космологии – проблемой формирования и эволюции звёзд, которая до сих пор не имеет однозначного решения. Есть две наиболее приемлемые версии, которые коренным образом различаются между собой. Обе они опираются на некоторый круг наблюдательных фактов и теоретические расчёты. Вместе с тем каждая из них имеет свои нерешённые вопросы.

По одной из гипотез звёзды формируются из газовой материи – той самой, которая наблюдается в настоящее время в Галактике. Под действием собственного притяжения газ конденсируется, сжимается и уплотняется. Температура в центральных областях газового шара (рождающейся звезды) достигает (за счёт сжатия) огромных значений (несколько миллионов градусов) и начинаются термоядерные реакции – сгорание водорода. Но если звёзды образуются из газа, то за время существования Галактики звездообразование должно бы практически закончиться, что противоречит наблюдениям. К тому же количество водорода в нашей звёздной системе составляет лишь около 2 % общей её массы.

Другая концепция, выдвинутая В.А. Амбарцумяном, опирается на представления образования звёзд из сверхплотной материи, обладающей необычайно высокой плотностью и огромным запасом энергии, которая бурно выделяется при её распаде. Известно, что процессы распада в наблюдаемой Вселенной преобладают над процессами соединения. Это значит, что космогонический процесс – образование звёзд – должен быть переходом материи из более плотного состояния в менее плотное, а не наоборот. Главная трудность этой гипотезы – отсутствие наблюдательных фактов такого сверхплотного вещества, свойства которого пока остаются неизвестными. Подробности о проблемах космогонии и звездообразования можно найти в книге Т.А. Агеяна [1].

В двадцатые годы прошлого столетия А.А. Фридман [17], опираясь на теорию относительности Эйнштейна и представления о нестабильности Вселенной, высказал мысль о том, что она когда-то могла быть сжата до невооб-

разимо малого объёма (точки) с веществом гигантской плотности и, следовательно, в настоящее время Вселенная должна расширяться. В 1929 году американский учёный Э. Хаббл по данным из астрономических наблюдений вывел закон пропорциональности между величиной красного смещения ( $z$ ) и расстоянием ( $d$ ) до далёкой галактики:  $z = (H/c)d$ , где  $H$  – постоянная Хаббла,  $c$  – скорость света. Известный эффект Доплера – красное смещение – Хаббл объяснял как следствие взаимного удаления галактик. Причём он исходил из положения о том, что чем дальше находятся галактики, тем с большими скоростями они отдаляются. Скорость «разбегания» Хаббл определял умножением расстояния до наблюдаемой галактики на некоторую величину, которая впоследствии получила название «*постоянной Хаббла*».

В соответствии с выдвинутыми принципами Хаббла, которые связывают расстояние и возраст наблюдаемого объекта, вытекают три важнейших вывода.

1. Чем дальше объект, тем более ранний его возраст и тем с большей скоростью он удаляется.

2. Исходя из п. 1, должно быть критическое расстояние, на котором скорость наблюдаемого объекта достигнет скорости света. Следовательно, на этом расстоянии объект станет невидим. Он достигнет горизонта Вселенной.

3. Из положений 1 и 2 получается, что чем на большее расстояние заглядывает наблюдатель, тем более ранняя по возрасту там Вселенная, вплоть до её рождения.

Момент разбегания Вселенной окрестили «*Большим взрывом*». По расчётам расстояние до горизонта Вселенной (где скорость разбегания достигает скорости света) составляет 13,7 млрд световых лет. Следовательно, Большой взрыв и разбегание галактик могли произойти 13,7 млрд лет тому назад. Эту точку отсчёта и стали называть *сингулярностью* (от лат. *singularis* – отдельный, единственный).

Однако столь красивая и стройная картина Большого взрыва и разбегания Вселенной, кроме всего прочего, упирается в поиски индикатора астрономических (космологических) расстояний. А.М. Чечельницкий [18], анализируя физическую природу закона Хаббла и судьбу концепции Большого взрыва, указывает на то, что в космологии ещё не существует единого универсального метода определения расстояний до астрономических объектов.

Методы параллакса, фотометрический, цефеид и т.д. исчерпывают свои возможности в ограниченном диапазоне растущих расстояний. Самым «дальнодействующим» из них является метод определения расстояний по красным смещениям. Но он начинает эффективно работать лишь с расстояний порядка мегапарсека.

Отсутствие единого метода (работающего по всему диапазону космологических расстояний, начиная с близлежащих до самых отдалённых астрономических объектов) существенно ограничивает возможности взаимного сравнения и согласования различных методов измерения. Неоднозначность их прямого соотношения значительно осложняет тождественность понимания пространственной структуры Вселенной.

В современной космологии и астрофизике предпочтение отдаётся постулату, позволяющему объяснять красное смещение как следствие «разбегания галактик», то есть трансляции их центров инерции. А.М. Чечельницкий продемонстрировал, что такая интерпретация по существу является лишь чисто кинематическим описанием. Сам же постулат о «разбегании галактик» ничего не говорит о физической природе красного смещения, о сопутствующих процессах, порождающих его. Известно, что сдвиги спектральных линий могут быть индуцированы достаточно широким набором различных физических факторов, в том числе, конечно, и *упорядоченным движением по углу зрения*. Но, кроме того, этот эффект также достигается ещё: а) тепловым движением атомов и молекул; б) хаотическим турбулентным движением плазмы, газа; в) воздействием электромагнитных полей.

По заключению А.М. Чечельницкого, природа красных смещений, закона космологических расстояний, постулата Хаббла в равной мере может быть объяснена через эндогенный, физический (температурный) генезис. Иными словами, геометрическое расширение Вселенной, то есть трансляция центров инерции наблюдаемых астрономических систем, – это может быть феномен астрофизической фотометрии, а не (доплеровской) кинематики расширяющейся Вселенной. Таким образом, на фоне некинематического, недоплеровского, нетрансляционного (не разбегание галактик) генезиса красных смещений теряется острота смысла обсуждать проблему сингулярности (в 13,7 млрд лет) как точки отсчёта начала разбегания (рождения) Вселенной. С учётом всех высказанных положений меняется сама (физическая) суть «Большого взрыва».

Что там, за ветхой занавеской Тьмы?  
В гаданиях запутались умы.  
Когда же с треском лопнет занавеска,  
Увидим все, как ошибались мы.

Омар Хайям

### Исходная позиция

В основе всех версий происхождения Вселенной лежат представления о существовании неких *подлинных и действенных сил*, обусловивших реальность всего окружающего многообразия. Кардинальный вопрос о сущности окружающего мира сводится к пониманию пространственно-временной *беспредельности* и *вечности* (было ли осознаваемое мироздание всегда и всюду, или с чего же всё началось?). Так или иначе, большинство современных версий происхождения Вселенной неизбежно упираются в проблему «Начала». Не решил этих проблем и один из популярных сегодня сценариев возникновения Вселенной – представления о «*Большом взрыве*». Считается, что эта версия достаточно детально отразила все преобразования материи, начиная с момента в 0,0001 с от начала расширения Вселенной и вплоть до настоящего времени. Однако **ТО**, что предшествовало «Большому взрыву» и

**ЧТО** собственно взорвалось, осталось за рамками внимания исследователей. Трудности и проблематичность «Начала» связаны с таким состоянием материи (её начальное состояние, то есть в ранге протоматерии), которое выходит за рамки математической логики и не поддаётся формальному описанию.

Острота дискуссий по моделям окружающего мира в значительной мере определяется различием в понимании сущности **пространства** и **времени** и их отношения к **материи**, то есть самостоятельные ли это физические субстанции (реалии) либо они представляют собой лишь философские категории. Начиная с работ Аристотеля сложилось представление о *времени* как структурной основе мира, где временной поток служит первоосновой вещей и мир определяется совокупностью событий. В дальнейшем соотношение *пространства, времени и материи* многократно ревизовалось и продолжает развиваться.

И. Пригожин [14] в историческом аспекте выделяет три главных момента в определении картины физического мира. Первый – он связывает с именем Ньютона. Согласно его взглядам, мир образуется неизменными субстанциями и состояниями движения. Пространство и время выступают как пассивные «вместилища» материи.

С созданием общей теории относительности появляется новый взгляд на картину мира. Пространство и время перестают быть независимыми от материи. Они порождены материей. Эйнштейн был убеждён, что *«различие между прошлым, настоящим и будущим не более чем иллюзия, хотя и навязчивая»*.

По мнению И. Пригожина, сегодня мы находимся на третьей стадии, когда само понятие локализации в пространстве-времени становится предметом тщательного анализа. *«На смену статического двуединства пространства и времени приходит более динамичное двуединство „овременённого“ пространства»* [14. С. 253]. Им формулируется закон возрастания энтропии, из которого вытекает несимметрия времени. Вводится новое понятие – *внутреннее время*, характеризующее процессы в неустойчивых динамических системах. По Пригожину, необратимое, ориентированное время появляется только потому, что будущее не содержится в настоящем.

Таким образом, рассуждения о времени сводят либо к реляционной, либо к субстанциональной версиям, противоположным друг другу. Детальный анализ проблемы пространства и времени можно почерпнуть в работах [5; 7; 13].

Сторонники научного рационализма строят свои теории, опираясь на законы физики и возможность их описания с помощью математического аппарата, через символы-формулы. Но применение физических законов ограничено и возможно только в отношении известных форм движения материи. Вместе с тем предлагаемые сегодня сценарии возникновения и существования Вселенной (версии «Большого взрыва», «пульсирующей Вселенной», «Волновой Вселенной» и т.п.) в конечном счёте всё равно сталкиваются с проблемой «Начала», которая пока остаётся неразрешимой.

Согласно другим воззрениям развитие Вселенной есть результат действия всеобъемлющей *«творческой силы»*. Она выступает как суммарная составляющая различных (в том числе физических) сил, управляющих существованием Вселенной. Роль такой всеобъемлющей силы (*в качестве первопричины*) античные натурфилософы персонифицировали через образ Творца, Бога, Всевышнего (или Рода у древних славян – как родителя всего сущего). Теперь даже в научной среде всё чаще стала обсуждаться мысль о реальности *«надприродного»* влияния, которое не вписывается в рамки известных физических представлений и научных понятий.

На сегодня ситуация сложилась так, что весь окружающий мир (как реальный) общепринято называть *материальным* либо *физическим* миром, не проводя между ними различия. Однако разнообразие форм существования материи и возможность их проявления указывает на то, что эти термины по внутреннему содержанию далеко не тождественны и по своим определяющим параметрам не равнозначны друг другу. Выдвинутый Лапласом когда-то тезис: *«Всё, что мы знаем, – ограничено, а то, что мы не знаем, – бесконечно»* до сих пор в рамках диалектики остаётся безупречен. Именно эти две обозначенные Лапласом части составляют и охватывают всю совокупность материального мира. **Материя** – это всё сущее, это **ТО**, что **ЕСТЬ** (во всей совокупности известного с ещё непознанным). В объёме этой совокупности мир физический (по определению) соответствует первой части тезиса Лапласа. Представления о нём складываются из знаний, которыми располагает наука. Физический мир экспериментальным способом оконтуривается лишь областью действия (приложения) известных физических констант и научных понятий. Только в нём наука выбирает объекты и предметы для своего исследования. Они в свою очередь определяются неперменным наличием материи в виде вещества с его обязательными параметрами массы, инерции, гравитации. Следовательно, мерой существования и проявления физического мира служит *степень их выразимости*.

Иными словами, представления о физическом мире и научные принципы его познаваемости взаимообусловлены и взаимосвязаны. С одной стороны, границы такого мира определяются через объекты и явления, на которые наука направила свои эксперименты. С другой стороны, результаты проводимых экспериментов подтверждают научные положения, сформулированные именно для этого круга объектов и явлений (принцип круговой поруки). Поэтому правомерно заключить, что *Физический мир, определяющийся через состояние вещества, является лишь одной из форм проявления Материального мира*.

Объективная реальность Мира в сознании человека отражается конкретным состоянием материи в форме всевозможных природных объектов и явлений. В рамках материального единства окружающую действительность по формам своего проявления, а также по её *восприятию* человеком можно разделить на три вида:

1. Состояние *структурного проявления* материальных систем, в основе которых лежит *вещество* как один из видов материи, *обладающей массой*

*покоя, не равной нулю.* Может восприниматься человеком непосредственно органами чувств.

2. Состояние *бесформенного проявления* материальной субстанции как *энергии, не обладающей массой покоя.* Под энергией в самом обобщённом виде подразумевается всё, что имеет форму физической силы и способность к какому-либо воздействию. Эта часть окружающего мира в виде физических полей и излучений в большинстве случаев фиксируется с помощью технических средств.

3. Состояние *непроявленной сущности.* Все то, что лежит за гранью известного и пока недоступно экспериментальному способу выявления.

Полнота реальности *материального мира* складывается из всех известных форм существования материи в совокупности *с неведомой и пока ещё никак не проявленной её сущностью.* Реальность окружающего мира (выраженную материей в виде вещества и энергии), которая познаётся с помощью закономерностей, полученных на базе научных постулатов и физических констант, следует соотносить с *физическим (вещественно-структурным) миром.* Его принципиальные атрибуты, такие как масса, инерция, гравитация через понятия пространства и времени отражают состояния вещества. Тем не менее пока нет ещё единой теории, способной открыть занавес всей его загадочности даже в рамках только этого мира, отдельные истины которого уже известны. Неведомая науке часть окружающего мира (которая не фиксируется традиционным экспериментальным способом) связана с иной – «безвещественной» формой существования материи. Она представляет собой «мир более тонких структур», чем вещество. Формы её существования не могут быть выявлены обычными (известными) физическими методами познания. В пределах «мира тонких структур» законы земной физики, основанные на физических константах и понятиях, пригодных для выражения «овеществлённой» действительности, здесь не приемлемы и не имеют смысла.

В таком понимании реальности материального мира обсуждаемые вопросы принадлежат пограничной зоне сопряжения области физики (известной) и метафизики (как физики будущего и пока ещё неведомой). Они являются в большей степени ещё предметом мировоззренческого (чувственного) восприятия и интуитивного познания. Это та область познания, для обозначения которой Лейбниц и предложил термин «трансцендентность».

Многие вещи нам не понятны не потому,  
что наши понятия слабы; но потому,  
что сии вещи не входят в круг наших понятий.

*Козьма Прутков*

### **Пространство, время, материя – категории «выразимости» Бытия**

В основе общепринятой концепции лежит представление, что всё многообразии материальных систем (от элементов микромира до объектов космических масштабов) пребывает в пространстве-времени как в единой среде.

Сама по себе среда пространства-времени ни геометрией (формой), ни длительностью не обладает. В таком состоянии ей присуще *качество только внутреннего содержания*, которое не причастно никакому количественному (числовому) выражению. Её не с чем сравнить. Её геометрия и длительность физически могут проявиться только через материальные системы (процессы, явления).

Поле (как среда) пространства-времени в полной мере самодостаточно и независимо ни от чего другого. Пронизывая собой всё и разделяясь между всеми природными объектами, ПРОСТРАНСТВО и ВРЕМЯ (сами по себе) всегда остаются неделимы как АБСОЛЮТ (понятие, отражающее какую бы то ни было безусловность).

*Время как среда и пространство-среда* не есть время продолжительности жизни материальной системы и её формы–объёма даже самого большого масштаба. Это не одно и то же. Среда-Время и среда-Пространство самодостаточны и независимы. **Они безмерны, без начала и конца и потому не могут иметь длительности и направленности.** В этом плане они АБСОЛЮТНЫ и не нуждаются ни в какой причине. *Нет такого события, которое ознаменовало бы их появление или исчезновение.*

*Абсолют* времени и *Абсолют* пространства заключается в их внутренней однородности, бессобытийности, стабильности и неизменности, лишённой всякой процессуальности, с которыми ничего не происходит. «Время-Абсолют» и «Пространство-Абсолют» *проявляются только в материальных процессах и явлениях, сразу становясь конкретными.*

Конкретное время всегда ограничено моментом появления и исчезновения природной системы (процесса, явления). Их «старт» и «финиш», располагаясь последовательно друг за другом, определяют не только длительность *конкретного* времени, но и его направленность (стрелу времени) от начального события к последующему. Конкретное время, выраженное в годах, часах, секундах и пр., – это всего лишь универсальная метрика, отражающая качественные аспекты какого-либо природного процесса или явления, но не самого ВРЕМЕНИ.

Существование природной системы и её конкретных состояний всегда представляет собой *конечное* событие, которое, возникнув из небытия, проносится стрелой времени для того, чтобы исчезнуть вновь в небытие. Поскольку (согласно с законом сохранения энергии) материя не может исчезнуть бесследно, то она, последовательно переходя от одного состояния к другому, в конечном итоге трансформируется в энергоинформационное излучение.

...Все сложное – не нужно, а все нужное – просто.

*Д. Гранин. Зубр*

### **Начальные формы движения (бытия) материи**

Поскольку наукой установлено многообразие проявлений направленного развития физического Мира, мы вправе методом интерполяции

постулировать о некотором «начальном» состоянии материи. То есть по своим качествам и атрибутам она должна соответствовать состоянию, называемому *протоматерией*. Протоматерия (согласно с идеей метода) как первореальная сущность должна быть бесструктурной и обладать качеством только внутреннего содержания (так как пока нет другого предмета и объекта для сравнения – обмена признаками). В силу такой определённости она представляет собой данность, которая структурно ни из чего меньшего не состоит, ни во что большее не входит и которую не с чем сравнить. Следовательно, протоматерия как данность должна соответствовать *единственности*, которая (как показали ещё в древности Парменид и Платон) не обладает атрибутами размерности, не причастна количественному определению величины и численно невыразима.

Бытие протоматерии (в положении единственности) напоминает состояние, выводимое теоретической физикой в микромире элементарных частиц. В основе понятия «частица» обычно лежат представления о дискретности – в предположении о существовании некоторой минимальной величины, которая далее уже не делится до бесконечности, то есть в отрицании континуума. Вместе с тем в Природе (в *пространстве-времени*) нет каких-либо частиц полностью независимых, обладающих самостоятельным бытием. Все они находятся в среде как физическом поле, что и обеспечивает разнообразие взаимодействий (см. [11]). В микромире «поле» является *необходимым атрибутом концепции близкого действия*, а определение поля требует наличия пространственно-временного континуума (для передачи взаимодействия от точки к точке). В.В. Варламов в статье «*О соединении материи и формы: теоретико-групповой подход*» [3], анализируя микромир элементарных частиц, приводит рассуждения о существовании «поля внутри частицы (протона, электрона)». При этом элементарная частица рассматривается как простейший элемент данного поля. Но поскольку тел, меньших электрона или протона, не существует, то и поле внутри частиц представляется *принципиально ненаблюдаемым*.

По аналогии с теоретическими рассуждениями о микромире протоматерия в состоянии единственности также становится принципиально ненаблюдаемой. Она не имеет места расположения и ещё не принадлежит времени (не старше и не моложе самой себя). Иными словами, *не проявленная* протоматерия находится в *состоянии небытия*.

Отсутствие воздействия внешних сил (или когда их векторная сумма равна нулю) в механической системе определяет условие равновесия. В пока ещё не овеществлённом мире *состояние равновесия* (в частности покоя) *отвечает начальной форме движения материи* в поле пространства-времени. В эквивалентах привычной системы понятий время выступает как континуум единственной данности с *моментом, имеющим нулевую длительность* (выражение А.А. Фридмана). Поскольку первореальная сущность материи по определению не является ещё веществом, то она может быть в виде энергии (формы бесструктурной и безначальной протоматерии). По своему качеству, позволяющему ей оставаться только самой собой, такая энергия должна быть

неизменной и от того безмерной, что отвечает понятию «протоэнергия» (тождественна определению «протоматерии»).

По логике предлагаемой концепции *исходная материя*, в преддверии формирования физического мира, представляется единым неразделимым источником первородной безмерной протоэнергии как *фоновое излучение* бессобытийного («пустого») *пространства-времени*. Чтобы проявить своё конкретное существование, она должна самоограничиться и стать реальностью в виде природного объекта. Согласно учению Аристотеля, каждый *физический объект представляет собой соединение материи и формы*. В современной интерпретации для обозначения акта воплощения протоматерии и формы стали употреблять термин *гиломорфизм*.

«Пустота» и протоматерия (как некая всё же сущность) по закону взаимного проникновения противоположностей *сливаются в единую данность*. Через их ассимиляцию происходит взаимное *самоограничение*, которое обозначает форму проявления и *начало Бытия* уже конкретного существования протоэнергии. Вероятность самоограничения (появление формы) этой *перво-реальности* означает *осуществление её бытия* (*энтелехия* по Аристотелю) и становится движущим фактором (причиной) данного осуществления. Поверхность распределения протоэнергии (как самоограничение с обозначенной геометрией – формой) позволяет ей проявляться уже в качестве *реального силового поля*. Понятия «продолжительность» или «размеры» применительно к «геометрии поля» (в состоянии покоя как начальной формы движения материи) пока не несут в себе ещё никакого физического смысла. Нарушение состояния равновесия (флуктуации фонового излучения бессобытийного времени) порождает различные формы физического поля и умножило его свойства, которые в дальнейшем обеспечили многообразие способов существования материи.

Количественные выражения для объёма пространства или времени типа  $T = \infty$  и  $\Delta t = 0$  (как того требуют точные науки) для проводимого анализа не обязательны. *Вечность* времени может употребляться как в смысле *бесконечно длящегося времени*, так и в смысле *вечности его отсутствия* (проявления). В мире событий (пока ещё при полном отсутствии каких-либо тел) вечность по отношению к материи и начальной форме её движения (равновесия или покоя) сопоставима с понятием безвременья и *соответствует состоянию небытия*.

Ассимиляция или слияние протоэнергии (как единственности) с «пустотой» поля пространства-времени обуславливает собой «систему коммуникационной пары» (передатчик-приёмник) с функцией прямой и обратной связи. Возникшая система «пустота – энергия» (при отсутствии вещества) соответствует атрибутам *физического вакуума*. Следовательно, *вакуум можно считать формой выражения начального состояния материальности «пустоты» поля пространства-времени*. Возможность существования «вакуумной энергии» активно стала обсуждаться теоретической физикой [2; 6].

Вакуумоподобное состояние отвечает форме существования материи с энергетическим потенциалом, способным производить виртуальные частицы.

Соответственно, вакуум рассматривается как *исходный уровень структурирования материи*, обладающий максимальным числом степеней свободы, а воспроизводимые виртуальные частицы представляют собой структурную ему противоположность с предельным организационным потенциалом. Исходя из совокупности закономерностей, присущих физическому миру и действующих в поле пространства-времени, вакуум следует считать *начальной ступенью состояния материи, предшествующей появлению вещества* с его обязательными атрибутами массы, инерции, гравитации.

Вакуум в состоянии изначального качества организации материи с возможностью производства виртуальных частиц *обладает функцией источника информационной причинности*. Информационность становится свойством материи в ранге атрибута, без которого она не может уже существовать и мыслиться. Наличие энергоинформации послужило толчком к выходу из равновесного состояния (покоя) и сыграло роль спускового механизма в появлении других форм движения материи (событий).

В результате коммуникации системы (с нарушением симметрии внутреннего взаимодействия) и перехода протоматерии (вакуума) в новое состояние возникают виртуальные частицы, время существования которых обусловлено их энергией. Их появление обозначилось преобразованием тонких материальных структур в новый вид материи. Появились и «начали быть» элементарные частицы с качеством вещества. *Бытие* в данном контексте понимается как *параметр выразимости конкретизированной реальности* и способ восприятия взаимодействия (существования) различных форм движения материи. Наличие бытия жёстко регламентировано. Оно становится возможным лишь при условии, когда первореальная сущность перестаёт быть единственностью, когда возникает атрибутика размерности, месторасположения, причастности времени.

Обозначившаяся «бытийность» форм существования материи придаёт структурное выражение и числовое значение всему множеству, подчиняет себе все его слагающие единицы, которые *СРАЗУ становятся сравнимы*. *Наличие сравнимости становится определяющим признаком бытийности*. Всеобъемлющий импульс сравнимости, его *мгновенность* и смогли придать событию *эффект «Большого взрыва»* как момент осуществления (рождения) физического мира. В причастности его элементов бытию *появляется новая определённая – количественная, связанная с их относительным местонахождением и моментом существования*.

С появлением вещества как нового вида материи Мир представляется совокупностью природных объектов, а понятия «пространство» и «время» приобретают фундаментальное значение физической реальности (ими можно оперировать уже раздельно применительно к событиям). К внутренней сущности отдельно взятой формы материальной данности добавляются внешние (физически проявляющиеся) признаки, такие как масса, инерция, гравитация и т.п. Они множатся и участвуют во всех процессах коммуникации всего формирующегося материального разнообразия, отражаясь в возникновении новой информации. Мир, как существующая физическая реальность, обретает

смысл только в условиях причастности его бытию, которое в свою очередь (в виде событий) становится возможным для восприятия лишь через вещество и его отношение пространству и времени. Поле пространства-времени приобретает свойство континуума, состоящего из множества точек-событий с конкретными координатами их местонахождения и времени действия.

По мере накопления сверхтяжёлых частиц возникает *новое качество* – *сила тяжести*. Появление вещества и наличие гравитационного взаимодействия нарушает состояние устойчивости и первоначальные свойства вакуума.

Дальнейший прирост вещества привёл к существенному увеличению роли гравитационного взаимодействия. Оно начинает влиять на геометрию объёма пространства через его расширение как ответная реакция вакуума и компенсация на меняющуюся среднюю плотность в нём вещества. Предельные границы такого расширения Вселенной могут быть определены как произведение скорости света на продолжительность жизни наиболее устойчивой частицы – протона (в среднем  $10^{32}$  лет). Они оцениваются в  $10^{45}$  км.

Физический параметр первореальной системы (вакуума) и его переход в новое состояние с возникновением элементарных частиц можно представить через отношение  $E/M$ . Оно выражает плотность энергии, которая приходится на единицу образующейся массы вещества. Это отношение в своей физической сущности отражает двойственную природу материи как нерасторжимо связанное сочетание вещества и энергии. Если  $M \rightarrow 0$ , то из отношения  $E/M$  вытекает, что плотность энергии ( $E$ ) будет стремиться к бесконечности ( $E/M \rightarrow 0 =$  или  $\rightarrow \infty$ ). Выражение  $M \rightarrow 0$  характеризует демаркационную зону перехода физического мира за его пределы (то есть *в запредельный мир или мир небытия*).

Идея вероятности существования безграничных энергий не нова. Г.Н. Алексеев [2], обсуждая проблему вакуумной энергии, приводит данные, когда космический вакуум теоретически рассматривается как сверхплотная среда фантастической плотности в  $10^{93}$  г/см<sup>3</sup>. Обычная материя представляется как разреженное состояние этой среды. Предлагаемая трактовка пределов физического мира не противоречит и модели, разработанной ещё в середине 1920-х годов А.А. Фридманом [16], рассчитавшим условия конечности и бесконечности объёма пространства Вселенной. В «запредельном мире», где гравитационное взаимодействие сведено к минимуму, материя должна быть бесструктурная, однородная, вероятно, изотропная.

Таким образом, границу *физического Мира* (или предела Вселенной) экспериментально «увидеть» или зафиксировать не представляется возможным потому, что она своим *состоянием небытия* образует тот воображаемый экран, на котором и отражаются все мировые события. Иначе говоря, *бытие проявляется* и может восприниматься *только на экране, сплошным фоном которого служит небытие*.

Мелкая философия сподвигает ум человеческий к атеизму,  
а глубокая философия приводит его к религии.

Ф. Бэкон (1561–1626)

### Постскриптум

Человечество за историю своего существования накопило уже достаточно солидный объём знаний об окружающем мире. Они представляют собой синтез мудрости философии, религии, науки. Современные научные данные, законы физики, существующие теории естествознания позволили вполне уверенно просчитать космологическую модель Большого взрыва, начиная с момента в 0,0001 с от начала расширения Вселенной и до настоящего времени. Сам ход вещественных преобразований представляется как продукт непрерывной череды «причин» и «следствий», который отражает универсальный способ существования Вселенной. Сущность такого положения достаточно образно сформулировал И.С. Шкловский. *«Огромное разнообразие звёзд, включая сюда и нейтронные звёзды, планеты, кометы, живую материю с её невероятной сложностью и много ещё такого, о чём мы сейчас не имеем даже понятия, – все, в конце концов, развилось из этого примитивного плазменного облака. Невольно напрашивается аналогия с каким-то гигантским геном, в котором была закодирована вся будущая, невероятно сложная история материи во Вселенной»* [19. С. 92]. (Выделено нами).

Действительно, высказанная Шкловским идея подтверждается историей становления Земли, всем ходом эволюции живой природы, протекающим в строго последовательной упорядоченности. Есть все основания утверждать, что история жизни (биосферы) и история становления Земли тесно взаимосвязаны. Эволюционный процесс развития органической жизни (биосферы) и изменения условий окружающей среды (атмосферы, гидросферы, литосферы) неотделимы друг от друга. Все их трансформации находятся в тесной взаимосвязи как единый процесс. Непрерывное поступление солнечной энергии исключает установление на Земле состояния равновесия. Проведённые нами сопоставления (см. [9; 10; 12]) материального обмена внешних геосфер с неизменным участием триады Н–С–О (водорода, углерода, кислорода) наглядно показывают, что:

- становление кислородной атмосферы обусловлено выпадением из биосферного круговорота органического углерода и связанного с ним водорода воды;
- на всех этапах эволюции усвоение водорода в органическом синтезе непременно сопровождается выделением воды, то есть «творение воды» входит в круг основных функций биосферы. Творение воды идет путем окисления водорода за счет CO<sub>2</sub>;
- взаимодействие внешних геосфер, протекающее при аккумуляции солнечной энергии, это саморегулируемый процесс. Начиная с позднего докембрия, накапливающийся кислород (за счёт главным образом фотодиссоциации) становится экраном для ультрафиолета. Когда его концентрация

достигает порядка 0,1 % от современной величины, кислород (с образованием озона) экранирует основную массу водяных паров от воздействия ультрафиолета и тем самым препятствует реакции фотодиссоциации (эффект Юри). Накопление кислорода и озона способствует расширению ареалов и разнообразию водорослей, распространению жизни на поверхности воды или около неё. В производстве свободного кислорода повышается роль фотосинтеза;

- по мере накопления кислорода в атмосфере создаются условия для формирования стабильного озонового экрана и появления многочисленных форм жизни, в том числе наземных. Интенсивное развитие растительного мира обеспечивает большее выделение кислорода в атмосферу и одновременно снижает  $\text{CO}_2$ . С понижением  $\text{CO}_2$  в атмосфере ослабляется парниковый эффект. Этот механизм ведёт к значительным вариациям климата, к обширным оледенениям и, как следствие, к снижению активности растительного мира (взаимобратимость причинно-следственных связей). Все вышеперечисленные процессы синхронны и замыкаются в единую цепь взаимообусловленных событий как *материальный обмен* между названными геосферами;

- таким образом, жизнь на Земле не только могла использовать для своего существования атмосферу, гидросферу и литосферу, но *во многом сама уже стала активно влиять на ход их эволюции*. Все глобальные процессы в геосферах (по отдельности и совокупно) протекают в тесной взаимосвязи друг с другом. Вещественно-энергетический обмен между геосферами отражает форму планетарного метаболизма, протекающего по типу гомеостаза. Он обеспечивает способность системы к *саморегуляции* – сохранять относительное постоянство своего внутреннего состояния за счёт скоординированных реакций в функциональной взаимосвязи всех геобиологических элементов. Иными словами, планета эволюционирует (включая биосферу) в сторону *усовершенствования механизма способностей саморегуляции*.

Приведённый пример последовательности планетарных преобразований, протекающих друг за другом в строгом порядке, отражает явную закономерность подчинённости единому механизму воздействия, учитывающую (словно «*гигантский геном*») всю информацию прошлого и настоящего с просматриваемым вариантом будущего. Столь же ярко механизм «*гигантского генома*» проявляется в биологическом единстве непрерывно функционирующего живого покрова Земли. Он представляет собой симбиоз планетарного масштаба, обеспечивающий преобразование поступающей энергии в энергию более высокого качества.

В космологическом масштабе Земля – это необычная материальная система, производящая на каждом этапе эволюции вещество (прежде всего живое) более высокого качества. Она порождает и обеспечивает условия существования всем земным существам. Планета с полным правом может считаться *животворящей системой, по всем параметрам отвечающей Супер-организму, способному продуцировать живое вещество*. По своей сути Земля – это инкубатор с хорошо отлаженным процессом по производ-

ству живого вещества – *мыслящей материи*. Живое существо наделено процедурами аналитического свойства – способно распознавать благоприятные или опасные ситуации. Способность субъекта выделять себя из окружающей обстановки определяет форму мышления как степень наличия сознания. Главным продуктом современного этапа эволюции стало появление человека – *носителя энергии Разума*.

Мыслящая материя в виде совокупности живого вещества, где человек – носитель энергии разума – отвечает её высшему качеству. В основе прогрессивного развития и функционирования нервной системы человека заложена возможность предельно быстрой ответной реакции на побуждающий импульс в соответствии с внутренним механизмом и скоростью распространения информационного сигнала. Наш мозг каждое мгновение неосознанно обрабатывает лавину информации – всевозможных раздражителей, непрерывно анализируя и оценивая их вне зависимости от воли и желаний человека.

Механизмы памяти имеют молекулярную основу. Фиксация информации порой сопровождается изменениями в системе ферментов, увеличением содержания в клетках белков, нуклеиновых кислот и т.д. То есть можно говорить, что «разум» действует на клеточном уровне. Клетки обмениваются сигналами при помощи белков. Полученная таким образом информация указывает клетке её дальнейшее действие – должна ли она, например, делиться. Следовательно, в основе «разума» лежит выбор клеткой нужной ответной реакции на поступивший сигнал, когда в каждой такой ситуации клетка самостоятельно принимает нужное решение.

Сознание индивида есть сопутствующее знание и форма отражения реальности. По мере роста народонаселения Земли – носителя энергии разума – накапливается разнообразие чувственных и умственных образов окружающей действительности. Совокупность всех форм сознания образует «сферу мышления», отражающую некоторую «усреднённую степень» группового (коллективного) сознания. Накопление живого вещества (мыслящей материи) создало условия для появления у Земли собственного энергоинформационного поля – ноосферы. Человечество есть функциональная часть ноосферного сознания. Формирование информационного поля Земли, связанного с коллективным сознанием, придало ноосфере характер элемента высшей иерархической «авторитарности».

Коллективное сознание стремится к состоянию стабильности и всегда консервативно ко всяким неожиданным новшествам – контролирует и координирует все процессы, протекающие внутри системы. Радикально действуют многочисленные уставы, законы, указы, цензура, ограничивающие прямое применение формальной логики индивидуального сознания. Коллективный интеллект функционально – это и есть Высший Разум Земли (ноосферы). Его смысл отражён в притче: «У Бога нет других рук, кроме твоих. Человек – Божий соратник». Или по Н. Заболоцкому: «Недаром, совершенствуясь от века, разумная природа в свой черед сама себя руками человека из векового праха создаёт».

В рамках концепции уместно упомянуть и о парадоксе Циолковского. Возраст Вселенной, по разным источникам, оценивается от 13,7 (с учётом сингулярности) до 20 миллиардов лет. Иными словами, Вселенная с её бесконечным числом звёздных скоплений существовала за многие миллиарды лет ещё до появления не только Земли и жизни на ней, но и самой Солнечной системы. За рассуждениями Циолковского лежат научные знания и данные об эволюции земного вещества, включая живое. Земле, чтобы преодолеть дистанцию в преобразованиях минерального вещества из газопылевого скопления до состояния «живого» и достичь ступени *Разума*, хватило менее 5 миллиардов лет. Вселенная же жила и живёт столь бесконечно долго (то есть многие миллиарды лет до появления Земли и тем более человека), что бесконечное (по земным меркам) развитие Природы рано или поздно должно было бы привести к полной экспансии *Разума*<sup>1</sup>.

С учётом понимания эволюционной направленности и многих миллиардов лет существования Вселенной (несопоставимых с возрастом Земли) парадокс Циолковского решается в пользу возможной реальности *Сверхразума*. На фоне вечности материи Природа (согласно диалектике) не может ограничить себя исключительной единственностью случая акта творения, подобного земному варианту жизни. По предполагаемой линейной направленности эволюции, где '*Жизнь*' и '*Разум*' её знаковые вехи (газопылевое вещество развивалось через стадию Жизни от одноклеточных до человека и далее к Разуму), допустимо, что вещество материальных объектов Космоса в процессе эволюции также может достичь степени развития со свойствами разума и представлять собой совсем иную (инопланетную) форму жизни, резко отличную от привычных людям земных существ. Либо необходимо признать Разум свойством, присущим самой материи, начиная с её изначальных форм – как *энергию разума*.

Считается установленным фактом, что разум и сознание (как состояние творческого подъёма) по своей природе материальны. Это результат интенсивной работы мозга – продукт импульсной деятельности нейронов с определённой биологической частотой. Если это так, то основы диалектического материализма допускают, что в действиях животных лежат те же механизмы, что и у человека. Однако разумные действия животных люди всё же списывают на *инстинкт* – совокупность врождённых тенденций автоматического поведения, которые заложены им природой изначально. То есть допус-

<sup>1</sup> В естествознании '*Время*' занимает важный статус и играет особую роль. Для решения узловых проблем естествознания, например в построении космологической модели или создании общей теории Земли в рамках планетологии, вначале важно понять природу самого Времени, а затем можно его использовать как «ключ» к пониманию Природы. Французский натуралист Ж.Б. Ламарк, разрабатывая первую целостную теорию эволюции, не мог обойти фактор времени и его роли в Природе. В своём знаменитом труде «*Философия зоологии*» в 1809 году он отмечал, что время для природы не представляет затруднений, и для неё это средство не имеет границ: *с его помощью она производит и самое великое, и самое малое*. У Природы было и есть бесконечное число возможностей для создания Вселенной (типа нашей) и, следовательно, для возникновения (материализации) Жизни, а потом и Разума.

кается, что эти свойства, проявляющиеся у животных, присущи самой природе (материи) и черпаются из неё?! Иными словами, предполагается, что живой мозг работает в качестве приёмника (ретранслятора) информации, приходящей извне, которая управляет субъектом помимо его воли?! Значит, поведение и человека также может зависеть (управляться) сочетанием каких-то физических излучений. Иначе говоря, живой организм, погружённый в энергетическое поле Вселенной, находится (как элементарная частица) под постоянным его воздействием. Подробно эти вопросы освещены в работах Н. Бехтеревой, Т. Черниговской.

В настоящее время всё большую популярность в решении вопроса об отношении сознания к материи приобретает идея *панпсихизма* (от греч. *pan* – всё и *psyche* – душа). По теории панпсихизма у разного рода материи присутствует разум и сознание, которые не результат эволюции, а являются неотъемлемым *свойством самой материи*. Предполагается, что разум и сознание во многих формах материи выражены рудиментарно, с разной степенью развития. Чем материя сложнее, чем больше внутри неё связей, тем ярче выражен разум и сознание. Так, биологические системы могут обмениваться информацией с помощью биофизических каналов (электрохимические, электрические). Живые существа обмениваются быстрее благодаря более развитому сознанию. Разум и сознание тесно взаимосвязаны. *Сознание есть производное от разума* и зависит от него. Индивидуальный разум (как свойство материи) абсолютен, а сознание – условно и подвержено заблуждениям. Идеи панпсихизма схожи со взглядами сторонников *стоицизма*, с античных времён развивавших учение о *Мировом Разуме* (энергия мировых излучений). Мировой разум, идентичный закономерностям природы – конкретным свойствам материи, управляет всеми мировыми событиями.

В философском обиходе существует понятие *сциентизм* (от лат. *scientia* – наука, знания). Это такая идейная позиция, в основе которой лежат представления о научных знаниях как о высшей культурной ценности, определяющем факторе в ориентации человека в мире. Главная задача Науки о закономерностях Мира – познать механизм его изменения. Без возможности воздействия на этот Мир (*у Бога нет других рук, кроме твоих. Человек – Божий соратник*) нельзя говорить о полном его понимании и объяснении. Пришла пора решения прагматических задач геоцентризма переориентировать на вопросы трансфинитного масштаба макрокосмоса. Научно-технический прогресс (в том числе в области компьютерной техники) вышел на новый виток. Становится реальностью создание квантового компьютера (или нечто подобного), который будет работать на порядки лучше и быстрее. Появятся новые знания о вселенских закономерностях. Человечество превратится в единую мыслящую систему. Тогда и сбудется пророчество Исайи – извечная мечта народов: «...и перекуют мечи свои на орала, и копыя свои – на серпы; не поднимет народ на народ меча, и не будет более учиться воевать» (Ис. 2:4). Для землян в сложившейся сегодня обстановке надежда остаётся только на науку. Наука – это победа Разума и Справедливости, которая и может обеспечить человечество вдохновением.

## Литература

1. *Агекия Т. А.* Звёзды, галактики, Метагалактика. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Наука. Глав. ред. физ.-мат. лит., 1981. 416 с.
2. *Алексеев Г. Н.* Энергоэнтропика. М.: Знание. 1983. 192 с.
3. *Варламов В. В.* О соединении материи и формы: теоретико-групповой подход // *Метафизика*. 2023. № 4 (50). С. 41–59.
4. *Вернадский В. И.* Труды по всеобщей истории науки. М., 1988. 73 с.
5. *Еганова И. А.* Природа пространства-времени. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео филиал «Гео», 2005. 271 с.
6. *Ерунов В.* Вакуум и Вселенная. Новосибирск: Копировальный центр ИП, Зебницкий Е. Н., 2017. 88 с.
7. *Козырев Н. А.* Избранные труды. Л.: Изд-во ЛГУ, 1991. 447 с.
8. *Ксанфомалити Л.* Тёмная Вселенная. Сюрприз космологии к 100-летию открытия Эйнштейна // *Наука и жизнь*. 2005. № 5. С. 59–69.
9. *Параев В. В.* Земля – особая форма космической жизни: супер-организм с универсальной системой планетарного метаболизма по типу гомеостаза. Издательский дом: LAPLAMBERT Academic Publishing. Saarbrücken, Deutschland, 2021. 147 с.
10. *Параев В. В.* Земля как единый живой организм с геодинамическим механизмом саморегуляции // *Метафизика*. 2022. № 2. С. 93–113.
11. *Параев В. В.* Космогенный императив как ключевой фактор эволюции Земли // *Метафизика*. 2023. № 1 (47). С. 83–100.
12. *Параев В. В., Еганов Э. А.* Эволюция Земли как космогенный императив: научно-философский аспект проблемы. Издательский дом: LAPLAMBERT Academic Publishing. Saarbrücken, Deutschland, 2012. 176 с.
13. *Параев В. В., Молчанов В. И.* Пространство, время, информация – глазами геологов // *Избранные труды IV Сибирской конференции по математическим проблемам физики пространства-времени сложных систем*. Новосибирск: СО РАН, Институт математики им. С. Л. Соболева, 2004. Т. 2. С. 101–120.
14. *Пригожин И.* От существующего к возникающему. Время и сложность в физических науках. М.: Наука. Глав. ред. физ.-мат. лит., 1985. 327 с.
15. *Симанов А. Л., Сторожук А. Ю.* Общая теория относительности: история и современные проблемы. Ч. I // *Философия науки*. 2009. № 4 (43). С. 92–103.
16. *Симанов А. Л., Сторожук А. Ю.* Общая теория относительности: история и современные проблемы. Ч. II // *Философия науки*. 2010. № 3 (46). С. 101–112.
17. *Фридман А. А.* Мир как пространство и время. Изд. 2-е. М.: Наука, 1965. 112 с.
18. *Чечельницкий А. М.* Космологические альтернативы: истинная физическая природа закона Хаббла и судьба концепции Большого Взрыва // *Избранные труды IV Сибирской конференции по математическим проблемам физики пространства-времени сложных систем*. Т. 1. Новосибирск: СО РАН, Институт математики им. С. Л. Соболева, 2002. С. 127–147.
19. *Шкловский И. С.* Вселенная, жизнь, разум. М.: Наука. Глав. ред. физ.-мат. лит., 1987. 320 с.

## **ON THE ISSUE OF VIEWS ON THE UNIVERSE AND THE PROBLEMS OF THE BIG BANG**

**V.V. Paraev\***

*V.S. Sobolev Institute of Geology and Mineralogy SB RAS  
22–16 Polevaya St, Novosibirsk 117, 630117, Russian Federation*

**Abstract.** A brief analysis of the fundamental problems of cosmology, the essence of space and time, and their relationship with matter is given. In the proposed concept, the main provisions are based on the understanding of matter as the only reality of what exists, including what has not yet been known. Matter is characterized by its sharp physical heterogeneity in the volume of Space and continuous development over Time. Spacetime is considered as an active medium. It plays the role of the basis of the functional connection between all natural objects. Cosmological models and the phenomenon of the “Big Bang” are discussed within the framework of ontological problems of Being.

**Keywords:** ontological problems, the Big Bang, evolution

---

\* E-mail: [vladilenparaev@yandex.ru](mailto:vladilenparaev@yandex.ru)

DOI: 10.22363/2224-7580-2024-1-164-178  
EDN: KOSFHU

## РАССУЖДЕНИЯ О РАЦИОНАЛЬНОСТИ И НАУКЕ

С.В. Фомов\*

*Военная академия Ракетных войск стратегического назначения  
имени Петра Великого,  
Российская Федерация, 143900, Московская область, г. Балашиха,  
ул. Карбышева, д. 8*

**Аннотация.** Предлагается, для конкретизации понятия рациональности различать значение слова в широком и узком смысле. Научность понимается как слияние рациональности и логичности. Наука Нового времени стала возможной после отказа от перипатетических принципов, ориентированных на поиск конечного целеполагания, в пользу установления действующей причины. Наука на основе классической рациональности изучает и синтезирует лишь простые, механистические системы, характеризующиеся лапласовской причинностью. Классическая наука воспринимает эмпирический объект в виде «чёрного ящика», функционирующего по принципу «стимул – реакция», и безразлична как к природе, так и внутренней организации объекта исследования. Переход науки на неклассический тип рациональности предполагает вовлечение в сферу своих интересов объектов, имеющих форму кванта сложной системы.

**Ключевые слова:** рациональность, научность, наука на основе классической рациональности, неклассическая рациональность, экспериментальная ситуация, эмпирический объект, квант сложной системы

Я – часть той силы, что вечно хочет зла и вечно совершает благо.

*Гёте. Фауст*

В понимании науки нет ничего сложного, самое сложное – это правильное её понимание.

Научно-философский тезаурус изобилует терминами, казалось бы, интуитивно понятными, но в то же время не имеющими устоявшихся дефиниций. Один из таких терминов – рациональность. Если обратиться к энциклопедиям и словарям, то обнаружится, что определение рациональности в них, если и приводится, то весьма расплывчатое и обтекаемое. Издаваемая специализированная литература по данной тематике также не особо жалуется конкретику, предпочитая по большей части предаваться обширным рассуждениям

---

\* E-mail: fomov1967@mail.ru

о специфических особенностях рациональности, полемизировать о её отдельных аспектах, дискутировать о всякого рода акциденциях, сопутствующих эпифеноменах и т.д.

Можно выделить две описательные традиции, для которых экспликация рациональности представляет интерес: позитивистскую и диалектическую.

В позитивизме сложность формулирования дефиниенса обусловлена имманентно присущей рациональности рекурсии: будучи средством (мерилом, критерием) оценивания результатов интеллектуальной деятельности, она сама является её продуктом. Замкнутость на саму себя затрудняет выражение рациональности дескриптивными средствами, всякий раз сводя попытки такого рода к логическому кругу.

По традиции, берущей начало от И. Канта, классическая философия проблему рациональности поначалу пыталась представить в виде размежевания рассудка и разума, где рассудку отводилась роль производителя низшей, нормативной рациональности, а разум классифицировался как подчиняющийся себе рассудок генератор высшей, творческой рациональности. Впоследствии под влиянием гегелевских воззрений произошло переосмысление исходной иерархической зависимости между разумом и рассудком в пользу замены её «диалектическим противоречием». Подход к пониманию рациональности как амбивалентной предикативности наиболее свойствен отечественной философской мысли, формирование которой в советский период проходило под «неусыпным надзором» диамата<sup>1</sup>. Гегелевский ракурс позволял рассматривать рациональность не только сквозь призму упомянутых парных категорий (высшая – низшая или нормативная – творческая), но и, в зависимости от предпочтений того или иного автора, выражать её через другие, находящиеся в контрарных отношениях, понятия, такие, например, как локальная – универсальная, конкретно-историческая – вневременная, субъективистская – объективистская и т.д.

Пристрастие философов к диалектическим спекуляциям во многом обусловлено способностью, при должном освоении соответствующей методики, снимать любую проблему. Однако испытывающие особый пиетет к гегелевскому наследию обычно игнорируют тот факт, что объяснительные возможности гегельянства с лихвой нивелируются эвристической немощью. Даваемые спекулятивной диалектикой определения не столько способствуют установлению смысловой детерминации, сколько увеличению словесных вариаций описания исходной неопределенности. Не удивительно, что случаев открытия каких-либо научных законов средствами диалектического инструментария не зафиксировано. Диалектика в гегелевской интерпретации, с одной стороны, и наука в классическом её виде – с другой, – вещи несовместимые. Неопровержимость гегелевских нарративов диссонирует фаллибилизму научного знания и фальсифицируемости научных теорий.

---

<sup>1</sup> Замена одной диалектической крайности – идеалистической, другой – материалистической, концептуально ничего не меняет; обе крайности одинаково спекулятивны. Излагаемое в отношении идеалистической диалектики в равной степени может быть отнесено и к материалистической диалектике.

Таким образом, ни позитивистская позиция, в силу неперменного скатывания к логическому кругу, ни спекулятивные ухищрения диалектики не решают задачу экспликации рациональности.

\* \* \*

Многие проблемы легко устраняются, когда к ним подходят нетривиально. Так, апории Зенона, сформулированные ещё во времена Древней Греции, до сих пор не имеют удовлетворительного решения, но только если ограничиваться исключительно теоретическим уровнем. Если же попытаться взглянуть на ситуацию несколько шире, окажется, что, скажем, логически безупречный силлогизм, известный под названием «Стрела» – аналитически обосновывающий невозможность движения, – без труда нивелируется банальным прохаживанием, как и поступил когда-то Антисфен. Умение мысленно обыгрывать ситуацию – безусловно важное человеческое приобретение, но не универсальное. Всякое средство, в том числе и способность к теоретизированию, имеет границы применимости и зацикливание на них не всегда продуктивно, на что и намекают апории Зенона.

Теоретический мир, выстроенный из идеальных конструкторов, – это особая интеллигибельная явственность, принципиально отличная от сенсигельно постигаемой реальности. Человек, по своей природе, находится в двух мирах – идейном и вещественном – одновременно; оба мира для него значимы, одинаково важны и необходимы. Человек представляет собой единство тела, живущего в материальной действительности, и сознания, обитающего в абстрактном вместилище. Интеллект, как проявление функциональной мощи сознания, обеспечивает выживаемость физическому телу, позволяя тому наиболее эффективно адаптироваться к изменениям условий среды обитания. В свою очередь интеллект получает возможность «насыщаться» новыми данными путём «подключения» через органы чувств к неисчерпаемому источнику свежих впечатлений, необходимых ему для «калибровки» и совершенствования.

\* \* \*

Помимо прочего, человеческое сознание наделено такой удивительной способностью, как рефлексия, – умение оценивать себя со стороны, мыслить мышление. Процесс генерации научного знания, в классическом его виде, предполагает этап ассоциирования себя с некой отстранённой, внеличностной сущностью, дистанцированной не только от материальной, но и ментальной действительности. В первом случае человек получает возможность синтезировать естественнонаучные знания, во втором – знания гуманитарной направленности.

Выход на локальный метауровень – эффективный интеллектуальный приём, дающий возможность разрешить проблему экспликации рациональности, избежав при этом логического круга и не поддавшись соблазнам диалектических спекуляций.

Не только строение человека, как говорилось ранее, является двухкомпонентным образованием, состоящим из физического тела и сознания, но и поведение человека также может быть представлено дуалистически в виде бессознательной и сознательной мотивации. Бессознательная активность человека обуславливается врождёнными инстинктами. Сознательная – предваряется когнитивной работой. На уровне инстинктов действия человека инициируются лимбической системой (подкорковыми структурами головного мозга), на сознательном – неокортексом (корой полушарий головного мозга). Таким образом, если подходить к оцениванию человеческого поведения по критерию «сознательное – бессознательное», то *всё, что продуцируется мыслительной деятельностью головного мозга, может быть признано рациональным*. А всё, что осуществляется человеком неосознанно и инстинктивно, без обращения к рассудку, то есть поступки, мотивированные чувствами, впечатлениями или переживаниями, соответственно, признаются иррациональными.

Приведённая формулировка рациональности вполне согласуется с исходным значением термина, происходящего от латинского *ratio*, означающего разум, и даёт возможность распространить интенционал рациональности на всё, что связано с осознанным выбором. Такое широкое толкование рациональности относится к поступкам человека вообще как к классификационному признаку, свойственному представителям определённого биологического вида – *homo sapiens*. Вместе с тем человек – не только биологическое существо, но и продукт социального созревания. Он способен реализовывать заложенный в нём потенциал, лишь обрамлённый надлежащей культурной средой. Если как примат человек репродуцируется с помощью генетических кодов, то как *homo sapiens* он воспроизводится кодами, хранящимися, по выражению В.С. Стёпина, в «неорганическом теле человека» [1] – посредством декодирования смыслов, зашифрованных в артефактах и образцах социального поведения. То, какая информации будет извлечена в процессе дешифрации, зависит от ментальных задатков конкретного человека.

Содержательно извлекаемая информация не является безусловным инвариантом, её смысловое наполнение пластично, что вытекает из самой природой информации.

Согласно одному из определений, «...информацией называются все феномены внешней и внутренней действительности, имеющие смысл. <...> феномен становится информацией, как только начинает обладать каким-либо смыслом. <...> информация суть психическая интернализация явлений окружающего мира, психически интернализированные смыслы. Информация суть не объективное, но субъективное свойство предметов и явлений окружающего мира» [2. С. 24].

Интернализация, то есть превращение данных поступающих от органов чувств в информацию, иначе – наполнение сведений смыслом, предопределяется структурой и качественными параметрами «декодирующих матриц», роль которых в социуме выполняют ценностные ориентиры.

Учитывая обязательную погружённость человека во вторичную природу (то есть искусственно обустроенную среду обитания), понятие рациональности, с поправкой на культурную составляющую, может быть уточнено. В таком узком понимании *рациональными признаются только тот образ мыслей и тип деятельности, которые коррелируют с принятыми в данном социуме ценностными установками*. Соответственно, всё, что не вписывается в устоявшиеся стереотипы поведения и мышления, признаётся нерациональным.

\* \* \*

Аналитические интенции современной техногенной цивилизации имеют ярко выраженную формально-логическую детерминанту, уходящую своими корнями в античное прошлое. В.Н. Порус на страницах Новой философской энциклопедии пишет: «„Логоцентрическая“ парадигма европейской философии, сложившаяся в Античности и достигшая своей наиболее законченной формы в классическом рационализме, зиждилась на убеждении в абсолютности и неизменности законов вселенского разума, постигаемых человеком и обнаруживаемых им в собственной духовной способности. Наиболее ясными и очевидными из этих законов античная высокая философская классика признавала законы логики, которые, согласно Аристотелю, являются фундаментальными принципами бытия и мышления. От этого ведет начало тенденция уравнивать „рациональность“ и „логичность“: все, что соответствует законам логики, рационально, то, что не соответствует этим законам, нерационально, то, что противоречит логике, иррационально» [3. С. 425].

Близость смыслов рациональности и логичности не делает эти понятия синонимичными. С одной стороны, логика не во всём тождественна рациональности, поскольку не всегда предполагает демонстративное подтверждение, например, апории Зенона. В свою очередь, и рациональность не растворяется в логичности, актуализируясь через такие оценочно-прагматические категории, как оптимальность, эффективность, целесообразность и др.

Расходясь в частности, рациональность и логичность, тем не менее, скреплены единой понятийной общностью. Возможно, по причине отсутствия прежде различения между широким и узким значениями рациональности, в философском дискурсе до сих пор логическая рациональность (или рациональная логичность) не ассоциирована ни с какой именной обособленностью. Смысловая локализация становится достаточно очевидной, если иметь в виду только узкую интерпретацию рациональности. Пожалуй, не будет особым откровением сказать, что в современном обществе, которое можно назвать обществом потребления, синтез рациональности и логичности порождает научность (рис. 1).

Предложенное видение научности находится в полном согласии с пониманием науки как особым видом знаний и специфическим типом познавательной деятельности.

Представление о научности, как области пересечения рационального и логического, позволяет сделать два безусловных вывода: 1) всё научное заведомо рационально; 2) всё научное изначально логически непротиворечиво и

системно организовано. Системность научности вытекает из формы логических силлогизмов, представляющих импликацию нескольких суждений. Иначе говоря, логические умозаключения, следовательно, и все научные утверждения всегда системно организованы.

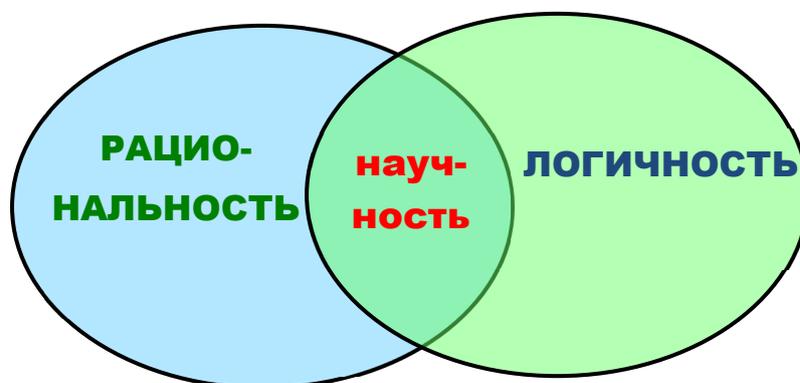


Рис. 1. Научность как синтез рациональности и логики

\* \* \*

Умение мыслить по современным меркам правильно, то есть рассуждать в соответствии с требованиями формальной логики, не присуще человеку от рождения, а приобретается им при соответствующем обучении и воспитании, что подтверждено многими исследованиями: «...в 30-е гг. XX в. в исследованиях известного психолога А.Р. Лурия, которые проводились в рамках научной экспедиции в Среднюю Азию, было установлено, что большинство представителей традиционалистских групп, незнакомых с наукой, испытывали большие затруднения при решении задач, требующих формального рассуждения по схеме силлогизма. Например, спрашивалось: „Берлин – город Германии, в Германии нет верблюдов, есть ли в Берлине верблюды?“ Согласно правилам логики, правильный ответ должен быть отрицательным („нет“). Но большинство испытуемых – жителей кишлаков – отвечали: „Наверное, есть“. Обосновывали они свой ответ тем, что если Берлин большой город, то в него мог прийти туркмен или таджик с верблюдом. В их сознании доминировала логика ситуативного практического рассуждения, которое предполагает постоянный контроль со стороны обыденного опыта и не выходит за рамки этого опыта. Показательно, что молодые люди в тех же кишлаках, которые прошли курс школьного обучения элементарной математике и началам естественных наук, относительно легко решали подобные задачи» [1. С. 5–6].

Если в традиционной культуре превалирует логика ситуативной прагматики, предполагающая постоянный контроль со стороны обыденного опыта, то в технократическом обществе<sup>2</sup>, по большей части руководствуются формальной логикой, лежащей в основании научных знаний. Наука, став

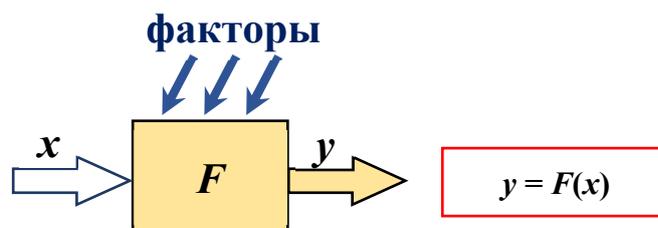
<sup>2</sup> История и философия науки [1] различает два типа цивилизаций: традиционный и техногенный. Второй тип цивилизации отличается от первого наличием в его культурных основаниях науки (в смысле science).

производительной силой общества, обеспечила себе непререкаемый авторитет и утвердила свою рациональность в качестве эталонной.

Научную рациональность на основе формальной логики принято называть классической. По отношению к ней бытийную условно можно назвать пред- или доклассической. Допустив наряду с классической рациональностью возможность и предклассической её разновидности, несложно предположить существование над- или сверхрациональности. И действительно, сегодня всё больше философов склоняются к идее о необходимости перехода науки на новый уровень рациональности. Продвигается мысль о том, что наука в своём развитии подошла к рубежу, когда возникает необходимость осваивать не только так называемые простые, но и сложные системы. К последним (то есть к сложным), по мнению В.С. Стёпина, относятся самоорганизующиеся и саморазвивающиеся системы. Если простые системы описываются средствами классической рациональности, то самоорганизующиеся и саморазвивающиеся системы требуют для своего осмысления использование познавательных процедур неклассической и постнеклассической рациональности [4].

\* \* \*

Традиционная наука, то есть наука, опирающаяся на принципы классической рациональности адаптирована к изучению исключительно механистических систем. Классическая наука изучает лишь те вещи, которые она способна трансформировать в эмпирические посредством создания особой ситуации, именуемой экспериментальной (или квазиэкспериментальной). Подготовленные таким образом исследуемые объекты условно можно изобразить в виде некоего «чёрного ящика» – функционального блока, преобразующего входное воздействие в конечный результат. Типовая модель классического научного подхода визуализируется схемой, представленной на рис. 2.



**Рис. 2. Модель научного подхода на основе классической рациональности (экспериментальная ситуация):**

$x$  – внешний аргумент (входное воздействие);  $F$  – объект исследования (функциональный преобразователь, «чёрный ящик»);  $y$  – предмет исследования (реакция на воздействие);  
 $y = F(x)$  – аналитическая модель (научный закон)

Фундаментальная классическая наука занимается установлением обстоятельств, позволяющих обнаруживать функциональную зависимость между входным воздействием на исследуемый объект и его ответной реакцией. Название «чёрный ящик» – это метафора, указывающая на то, что традиционной науке совершенно безразлично происхождение вещи; природа

исследуемого объекта может быть любой: физической, химической, биологической, социальной и т.д. Так же для классической познавательной деятельности не принципиальна внутренняя организация объекта. Главное для науки – установление функциональной зависимости между «входом» и «выходом». В этом, по сути, и заключается сущность классического научного подхода, а именно – превращение реальной вещественной действительности в математическую абстракцию, то есть идеализированную модель, цифровой эквивалент, формализованный конструкт. Выражаясь словами И. Канта: «...в любом частном учении о природе можно найти науки в собственном смысле лишь столько, сколько имеется в ней математики» [5. С. 251].

Как любое доказательство в геометрии в конечном счёте сводится к постулатам, точно так же и всякая синтезированная механистическая система всегда может быть редуцирована до элементарных модулей, количество которых зависит от степени необходимой детализации. При максимальном масштабировании исследуемая система сама приобретает форму элементарной ячейки (теоремы – в геометрической интерпретации) – функционального преобразователя с одним входом и одним выходом, работающего по принципу «стимул – реакция» (рис. 3).

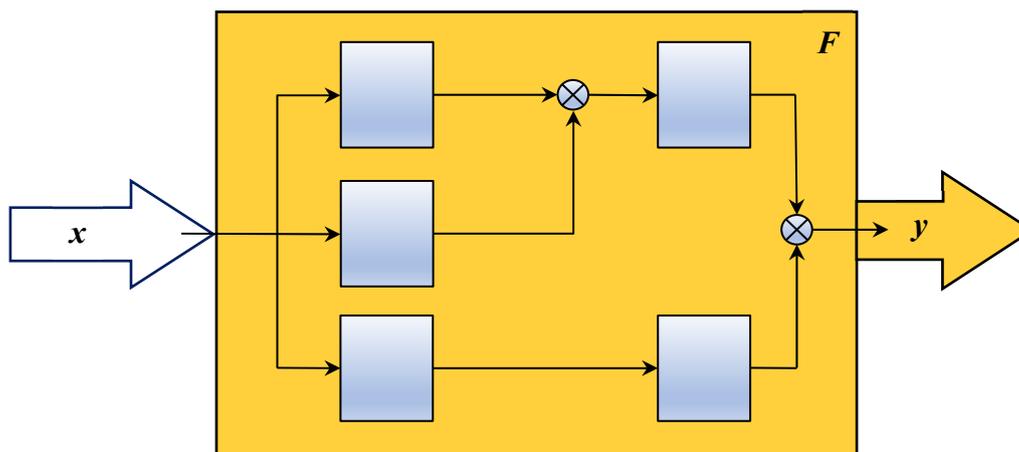


Рис. 3. Вариант декомпозиции (реинжиниринга) «чёрного ящика»

Всякий природный объект сам по себе наделён бесконечным количеством свойств и отношений. Чтобы вещь стала пригодной для научного исследования, её определённым образом к этому подготавливают. С этой целью вещь извлекается из естественной среды обитания и помещается в искусственные (лабораторные) условия, в которых с помощью компенсирующих факторов создаётся обстановка, где вещь, как объект исследования, лишается всех степеней свободы за исключением одной единственной. Наука способна изучать явления и процессы не сами по себе, а лишь в той степени, в которой их можно детерминировать, превратить в механизм, то есть в функциональный преобразователь.

Научные знания – это особая разновидность знаний, продуцируемая специфическими обстоятельствами, именуемыми экспериментом или квазиэкспериментом. В случае эксперимента особые условия создаются преднамеренно, в случае квазиэксперимента – ограничительные факторы возникают естественным образом. Цель эксперимента – трансформация естества в эмпирику, превращение «вещи-в-себе» в удобную для потребления интеллектом «вещь-для-нас».

В свете изложенного обнажается экзистенциальное содержание науки, её имманентное целеполагание. Сущностно наука стремится к достижению тотального контроля над объектом познания, приобретению субъектом возможности распоряжаться этим объектом по своему усмотрению. Если брать только естествознание, то его конечная целевая установка – утверждение человеком своего господства над материальной действительностью. Господство предполагает тотальную власть. Властвовать – значит быть способным осуществлять управление. А осознанное, то есть разумное (рациональное), управление достигается овладением законами функционирования, что и обеспечивается знаниями, добываемыми наукой на основе классической рациональности (рис. 4).

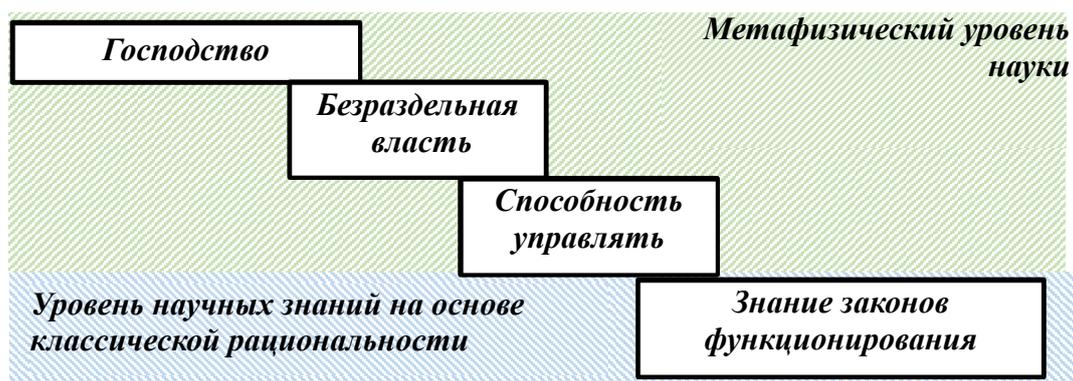


Рис. 4. Рационалистический и метафизический уровни науки

\* \* \*

Знания, приобретаемые человеком на основе классической и предклассической рациональности, ограничены сферой удовлетворения материальных потребностей. Роднит эти знания общее предназначение – обеспечение биологического выживания человека и получение осязаемых (вещественных) преимуществ в конкурентной борьбе с себе подобными.

Выше уже отмечалось, что рациональность находит своё конкретное воплощение в таких критериях, как эффективность, оптимальность, экономичность и т.п., имеющих количественное выражение. Классическая рациональность с задачей преумножения числительных значений справляется значительно лучше, нежели рациональность на основе обыденного опыта. Благодаря большей продуктивности повсюду, где техногенная цивилизация,

оперирующая знаниями науки Нового времени, сталкивается с традиционным укладом жизни, такая встреча обычно заканчивается одним и тем же исходом – первый тип общественного устройства подминает под себя второй. Но правомерно ли на этом основании утверждать, что один образ жизни более рационален, чем другой?

Путешественник и эксперт по колыбельным цивилизациям В.В. Сундаков [6] обращает внимание на следующую особенность первобытных общин – во всех «диких» племенах, где ему удалось побывать, культивируется аскеза. Вожди «примитивных» народов отличаются от остальных соплеменников умением обходиться минимальным количеством вещей. С их точки зрения, дополнительная атрибутика указывает на слабость и физическую неполноценность её владельца. Сильный человек ни в чём не нуждается. Люди ощущают себя неотъемлемой частью окружающей среды и стремятся жить в гармонии с природой.

Ценностные ориентиры «цивилизованного» человека диаметрально противоположные. Считается, что свобода должна быть завоёвана через приобретение максимального количества материальных благ. Человек якобы изначально незащищён перед лицом стихий, немощен и находится в рабской зависимости от «капризов» природы. Только огородив себя техногенной оболочкой, вооружившись различного рода механистическими приспособлениями, он освобождается от необходимости подчиняться случайным прихотям судьбы и обретает подлинную свободу – возможность действовать по собственному волеию, вынуждая теперь уже внешний мир служить его личным интересам. Природное естество враждебно и должно быть покорено, поставлено в зависимость от желаний человека, трансформировано в полностью контролируемую искусственность. «Цивилизованное» отношение к природе достаточно точно передаёт фраза И.В. Мичурина: «Мы не можем ждать милостей от природы; взять их у нее – наша задача» [7. С. 10].

Если рассматривать рациональность в широком смысле слова, то поведение, скажем, аборигена Новой Гвинеи или клерка из Москва-Сити в равной степени могут считаться рациональными, если совершаются осознанно. Однако их поступки отличаются мотивационной составляющей. С учётом ценностных ориентиров – в узком значении термина рациональность – «дикарь», по меркам «цивилизованного» человека, думает и действует иррационально. Аналогичным образом мог бы расценить поведение клерка и абориген, если только его речевая практика оперировала бы понятием разумности. Но по причине намеренного изъятия из обихода всех излишеств у представителей колыбельных цивилизаций надобность в такого рода терминологических изысках просто не возникает.

\* \* \*

Интеллект и тело образуют взаимовыгодный симбиоз. Научные знания способствуют соитию инородностей (сущностно-всеобщего и вещественно-конкретного) наиболее результативным образом. Научные знания, как особый продукт интеллектуальной деятельности, увеличивают физические

возможности и расширяют диапазон вариативности внешней активности человека, благоприятствуя тем самым развитию самого интеллекта.

Всякий симбиоз зиждется на альтруизме. Так, организм, для надлежащего функционирования с задействованием одной лишь лимбической системы, затрачивает на работу высшей нервной системы около 10 % энергии, что при весе головного мозга порядка 1,3 кг уже выше среднего. Когда же человек начинает интенсивно думать, подключая к работе неокортекс, траты энергии возрастают до 25 % [8].

Общественная жизнь также являет собой пример альтруизма. Человеку, чтобы личностно состояться, необходимо часть времени и сил расходовать на внешние по отношению к нему социальные связи, отстаивать не только свои, но и групповые интересы. Российский мыслитель, публицист и революционер-народник Н.Г. Чернышевский выдвинул в своё время идею «разумного эгоизма», в соответствии с которой чем на более отдалённую перспективу распространяются планы, тем более альтруистическую направленность должна иметь конкретная деятельность.

Развивая науку, человек одновременно оттачивает и интеллектуальные навыки, позволяющие ему расширять горизонты временной перспективы. С возрастом способности интеллекта превосходить грядущее, согласно гипотезе «разумного эгоизма», неизбежно должна прогрессировать и жертвенность текущих поступков. Продолжая рассуждение в данном русле, несложно прийти к выводу, что наивысшая точка интеллектуального развития должна предполагать осознанное возложение на алтарь во имя будущего всех материальных приобретений без остатка, вплоть до телесной оболочки. Существует ли образец такой жертвенности? Христианство не сомневается в утвердительном варианте ответа. Содержание Евангелия можно интерпретировать как повествование о случае демонстрации предельной степени рационализма, проявленной Иисусом из Назарета, наделённым разумом высшего порядка. Сразу же следует оговориться – рядовому обывателю копировать новозаветную историю бесперспективно; из ныне живущих вряд ли кто обладает соответствующими компетенциями. Применение подобного рода практик предполагает предварительное «созревание» человеческого интеллекта до надлежащего уровня. Пока же любое натурное воспроизводство событий на Голгофе будет представлять собой не более, чем карго-культ.

\* \* \*

Эталоном рациональности, как уже отмечалось, на сегодня считаются научные знания, точнее знания науки Нового времени (науки в смысле science). Тип познавательной деятельности, с помощью которой приобретаются эти знания, по историческим меркам возник не так уж и давно – на рубеже XVI–XVII веков. Наука своим появлением обязана соблюдением по крайней мере, двух неперемных условий, позволяющих синтезировать соответствующий тип знания:

- 1) безусловное отторжение субъекта от объекта познания;

2) нацеленность познавательных процедур на установление исключительно действующей причины по принципу «стимул – реакция».

Отмеченные условия предполагают не только особое видение мироустройства и места человека в нём, но и определённую нравственную установку, дающую моральное право думать и действовать сообразно принятым допущениям. Условия вряд ли можно назвать само собой разумеющимися, если сравнивать их с нормами поведения традиционных культур.

Отечественная академическая философия по большей части придерживается позиции, согласно которой появление научного (в смысле *science*) мышления объясняется постепенным накоплением знаний и переходом их количества в новое качество<sup>3</sup>. Подобная аргументация выглядит малоубедительной уже хотя потому, что численный прирост необязательно сопровождается качественными изменениями, ведь сколько ни говори «халва», во рту слаще не становится. Безусловно, количественный параметр важен, но выход на иной уровень происходит не автоматически, а должен быть чем-то спровоцирован.

Ряд специалистов по истории науки сходятся во мнении, что катализатором перехода к науке Нового времени был герметизм – религиозно-мистическое учение мифического Гермеса Трисмегиста [9–11]. Если прежняя традиция ориентировала исследователя на поиск конечной целевой причины, то в период позднего Ренессанса, под влиянием оккультных практик, учёные перенаправили усилия на установление действующей причины. Погоня за «философским камнем» сжала целеполагание до предельно элементарного принципа «стимул – реакция».

Приход Нового времени знаменуется рядом кардинальных перемен в науке: поиск истины замещается практической достоверностью (правдой), утверждается механистическая картина мира, математика становится описательным языком науки, вводится инфинитезимальное исчисление.

Этап увлечения науки герметизмом – отнюдь не казусное недоразумение или спонтанная девиация, а неременный и обязательный период создания благоприятных условий для замещения перипатетических принципов идеалами *science* – выгодой, преимуществом, гешефтом. Именно практическая магия способствовала низвержению с научного пьедестала метафизики и водружению на него физики. Совсем не случайно основатели первой академии наук – Лондонского королевского общества – разделяли идеи розенкрейцерства [9]. Находит естественное объяснение и то, не особо афишируемое официальной историей науки, обстоятельство, что большую часть своей сознательной жизни И. Ньютон занимался алхимией. «Анализу тем сомнительной научной важности (даже для той эпохи) Ньютон посвятил гораздо больше страниц, чем темам научным» [12. С. 111].

\* \* \*

Наука сулит своим последователям ряд предпочтений. Например, позволяет хранить и ретранслировать данные без потери исходно закодированной

---

<sup>3</sup> В данной логике рассуждений легко угадывается влияние спекулятивной диалектики.

в них информации. Даёт возможность конструировать предметы с наперёд заданными (желаемыми) характеристиками, копировать результаты своей деятельности (гипотетически) неограниченное количество раз.

Одновременно на аналитические и синтетические возможности науки налагаются некоторые ограничения. Могущество классического метода распространяется только на сферу неживой природы. Конечно, классической науке по силам изучать и биологические или социальные объекты, но лишь в той мере, в которой наука способна их мысленно «умертвить» – представить в виде абстрактной модели, детерминированной системы, функционирующего по определённому алгоритму механизма, бездушной (безличностной) машины.

Переход на неклассический тип рациональности предполагает отказ от лапласовской причинности, упразднение жёсткой детерминации, исключение аподиктики. Функциональная зависимость между причиной и следствием приобретает всё более ярко выраженные пробабилистские очертания.

Вместе с тем наука не может отказаться от контроля над объектом своих интересов, иначе она утратит свою сущность. Будучи прагматическим занятием, наука осуществляет манипулятивные функции в неклассическом своём варианте, несколько иначе – не напрямую воздействуя на объект по схеме «стимул – реакция», а опосредованно. «Пазл» неклассической научной рациональности уже нельзя уподоблять «чёрному ящику», поскольку особенности внутренней организации элементарной ячейки отныне становятся значимыми.

Отталкиваясь от классической схемы (см. рис. 2), первичный шаг перехода к неклассике можно представить следующим образом (рис. 5).

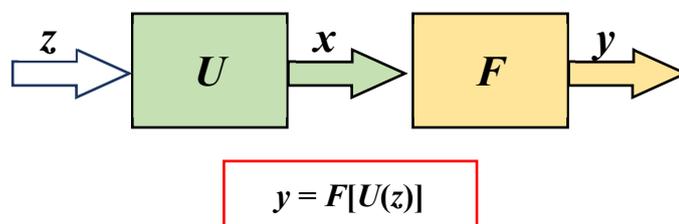


Рис. 5. Первичный шаг перехода от классики к неклассике

На рис. 5, в отличие от рис. 2, независимый аргумент  $x$  теперь уже сам выступает некоторой функцией  $U$  от стороннего аргумента, скажем  $z$ . Имеет место случай сложной функции, или функции от функции:  $y = F[U(z)]$ . В общем виде, когда функциональные зависимости носят нелинейный характер, поведение такой системы обретает черты хаоса.

Несложно заметить, что при «остационарировании» – превращении одной из переменных в константу ( $y = F(x + \text{cons})$  или  $y = U(z) + \text{cons}$ ) либо когда одна из функций линейна – неклассика трансформируется в классику – разновидность варианта, изображённого на рис. 3. Можно сказать, что классический подход представляет собой частный случай неклассического, где полновесной оставляется лишь какая-то одна из переменных.

Чтобы сложная система демонстрировала стабильность, необязательно низводить её до уровня простой. Структурной устойчивости можно достигнуть и через уравнивание параметров  $z$  и  $y$ . В этом случае система принимает форму, которую условно можно назвать квантом сложной системы (рис. 6)<sup>4</sup>.

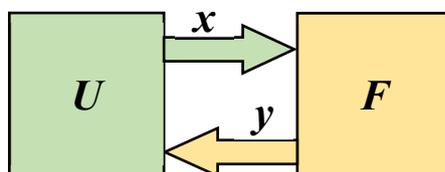


Рис. 6. Квант сложной системы

Роли, отводимые параметрам внутри сложной системы, не жёстко предписаны, а ситуативны. Переменные  $x$  и  $y$  более нельзя однозначно интерпретировать, как в случае с «пазлом» классической науки. Если применительно к элементу  $U$  значение  $x$  является функцией от  $y$ , то для элемента  $F$ , наоборот,  $y$  считается функцией от  $x$ .

Элементы  $F$  и  $U$  характеризуются самодостаточностью в отношении  $x$  и  $y$ . Происходит дифференциация пространства на внутреннее и внешнее. Складывается в некоторой степени парадоксальная ситуация: с одной стороны, параметры  $x$  и  $y$ , сплачивающие элементы в единое целое, жизненно необходимы системе; с другой – если эти качества внешние, то система демонстрирует к ним индифферентность.

Структурная целостность, сложных систем обеспечивается налаживанием функциональных связей между её элементами. Поскольку, согласно второму закону термодинамики, протекание физических процессов сопровождается возрастанием энтропии, поддержание унитарности сложных систем неизбежно сопряжено с накоплением энергетического дефицита. Восполнение затрат производится за счёт внешней подпитки. В отличие от простых систем, которые «оживляются» только под действием управляющих возмущений, сложные системы, чтобы не деградировать и не распасться, вынуждены проявлять активность самостоятельно. По своей природе сложные системы изначально диссипативны. Зависимость от поступающих извне ресурсов делает их чувствительными к сторонним факторам. Данное обстоятельство позволяет оказывать влияние на сложные системы и манипулировать их поведением. Таким образом, сложные системы вовлекаются в орбиту научных интересов.

### Литература

1. *Степин В. С.* История и философия науки: учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук. М.: Академический Проект; Трикста, 2011. 423 с.
2. *Эрштейн Л. Б.* Об определении понятия информации // *Метафизика*. 2018. № 3 (29).

<sup>4</sup> Структура элементарной сложной системы изоморфна кванту взаимодействия из общей теории циклов Ю.В. Соколова [13].

3. Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН, Нац. общ.-научн. фонд; Научно-ред. совет: предс. В. С. Степин, заместители предс.: А. А. Гусейнов, Г. Ю. Семигин, уч. секр. А. П. Огурцов. М.: Мысль, Т. III, 2010. 692 с.
4. Постнеклассика: философия, наука, культура: коллективная монография / отв. ред. Л. П. Киященко и В. С. Степин. СПб.: Издательский дом «Мирь», 2009. 672 с.
5. *Кант И.* Сочинения: в 8 т. Т. 4. М.: Чоро, 1994. 630 с.
6. *Сундаков Виталий.* Мышление колыбельных цивилизаций. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=oraLcexWgQw> (дата обращения: 10.12.2023).
7. *Мичурин И.В.* Итоги шестидесятилетних работ. М.: Изд-во Академии Наук СССР, 1950. 550 с.
8. *Савельев С.В.* Изменчивость и гениальность. 5-е изд., перераб. и доп. М.: ВЕДИ, 2022. 144 с.
9. *Йейтс Ф.А.* Розенкрейцерское Просвещение. М.: Алетейа, Энигма. 1999. 496 с.
10. *Визгин В.П.* Химическая революция как смена типов рациональности // Исторические типы рациональности. Т. 2. М., 1996. С. 205–246.
11. *Гайденко П. П.* Научная рациональность и философский разум. М.: Прогресс-Традиция, 2003. 528 с.
12. Наука. Величайшие теории: выпуск 2: Самая притягательная сила природы. Ньютон. Закон всемирного тяготения / пер. с исп. М.: Де Агостин, 2015. 168 с.
13. *Соколов Ю. Н.* Общая теория цикла или единство мировых констант. Ставрополь: Изд-во Сев.-Кавк. гос. техн. ун-та, 2003. 98 с.

## REASONING ABOUT RATIONALITY AND SCIENCE

S.V. Fomov\*

*The Military Academy of Strategic Rocket Troops after Peter the Great,  
8 Karbysheva St, Balashikha, Moscow Region, 143900, Russian Federation*

**Abstract.** In order to clarify the concept of rationality, it is proposed to distinguish between the meaning of the word in a broad and narrow sense. Scientificity is understood as a fusion of rationality and logic. The science of modern times became possible after the abandonment of peripatetic ideals, focused on the search for final goal-setting, in favor of establishing an efficient cause. Science, based on classical rationality, studies and synthesizes only simple, mechanistic systems characterized by Laplace causality. Classical science perceives an empirical object in the form of a “black box”, functioning on the “stimulus – response” principle and is indifferent to both the nature and internal organization of the object of study. The transition of science to a non-classical type of rationality presupposes the involvement in the sphere of its interests of objects that have the form of a quantum of a complex system.

**Keywords:** rationality, scientific, science based on classical rationality, experimental situation, non-classical rationality, experimental situation, empirical object, quantum of a complex system

---

\* E-mail: fomov1967@mail.ru

DOI: 10.22363/2224-7580-2024-1-179-188

EDN: KVMZLS

УДК 117

## ПОНЯТИЯ ὑπαρξις и ὑπόστασις В КОНТЕКСТЕ НОВОЙ КОНЦЕПЦИИ МАТЕРИИ ИОАННА ФИЛОПОНА

А.В. Кошелёв

*Философский факультет*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Российская Федерация, 119991, ГСП-1, Москва, Ленинские горы*

**Аннотация.** В статье рассматривается одно терминологическое различие, сопряжённое с переосмыслением концепции материи у Иоанна Филопона в его трактате *De aeternitate mundi contra Proclum*. Автор показывает на конкретных текстологических примерах, что употребление понятий ὑπαρξις и ὑπόστασις у Иоанна Филопона, при всей их близости, всё же различно и каждое понятие имеет вполне конкретное онтологическое означаемое и соответствующий фокус значения. Чёткое различие сфер употребления этих понятий проливает свет на онтологический статус материи. Переопределение *materia prima* является главной темой одиннадцатой книги трактата *Contra Proclum*. Статья показывает, как указанное терминологическое различие связано с различием онтологическим, индуцированным новой концепцией материи у Иоанна Филопона.

**Ключевые слова:** Филопон, материя, онтология, ипостась, гипарксис, онтология, структура физического мира.

Александрийский неоплатоник-христианин Иоанн, прозванный Филопоном, пишет в 529 году<sup>1</sup> полемический трактат *De aeternitate mundi contra Proclum*, представляющий собой критическую реакцию на сочинение афинского диадоха. В одиннадцатой главе сочинения Иоанн делает пространное отступление, посвящённое понятию материи. В ходе аргументации он отвергает традиционную концепцию абсолютно бескачественной, бесформенной, бестелесной материи – отвергает соответствующей материи уровень онтологической иерархии. На место нового первого субстрата, πρῶτον ὑποκείμενον, Филопон возводит тело как таковое, σῶμα ἢ σῶμα. Оно является онтологическим носителем телесности и получает собственное определение, λόγος τῆς φύσεως: телесность есть собственно трёхмерность. Быть телом отныне значит быть протяжённым в трёх измерениях. Тем самым Иоанн разрешает старый парадокс (платонизированной) античной физики: в ней телесное получалось из соединения бестелесной материи и бестелесной же формы, а потому телу,

---

<sup>1</sup> Terminus post quem. См. [2. 455–457].

предмету физики *par excellence*, не соответствовало никакой отдельной онтологической реалии.

Наличие определения, природы и сущности у новой матери переводит её в категорию сущностей. Тем самым искажается аристотелевская картина, согласно которой материя находилась вне категориальной схемы вообще и была неопределённым *sui generis* [2]. В результате этого концептуального сдвига изменяется отношение материи к бытию. В частности, само  $\sigma\omega\mu\alpha$  ἢ  $\sigma\omega\mu\alpha$  вообще отождествляется у Филопона со своей дифференцией  $\tau\acute{o}$   $\tau\rho\iota\chi\eta\ \delta\iota\alpha\sigma\tau\alpha\tau\acute{o}\nu$ <sup>2</sup> и считается отныне формой<sup>3</sup>, лишь играющей роль материи для остальных форм. С одной стороны, телесность *alias* трёхмерность существует в самих вещах как их «часть» или «элемент»<sup>4</sup>, с другой же – не существует сама по себе, в отрыве от своих количественных и качественных спецификаций<sup>5</sup>. Настоящая статья рассматривает те онтологические понятия, в которых схватывается бытийный статус новой материи и описывается её отношение к реальности вещей. Как выяснится, проблема описания онтологического статуса материи связана с двумя ключевыми понятиями позднеантичной онтологии и христианского богословия:  $\upsilon\pi\acute{o}\sigma\tau\alpha\sigma\iota\varsigma$  и  $\upsilon\pi\alpha\rho\zeta\iota\varsigma$ . Они предстают у Филопона в относительно новой, специфической констелляции.

Вопрос об отношении  $\sigma\omega\mu\alpha$  ἢ  $\sigma\omega\mu\alpha$ , трёхмерности, к бытию проще всего решить в форме параллельного истолкования двух трудных, но весьма содержательных пассажей. Первый из них взят из главы  $\alpha'$ , в которой Филопон излагает *communis opinio* о материи. Для иллюстрации отношения  $\acute{\alpha}\lambda\lambda\omega\delta\varsigma$   $\sigma\omega\mu\alpha$  (то есть трёхмерности) к его первой спецификации  $\tau\acute{o}$   $\mu\acute{\epsilon}\gamma\alpha$   $\kappa\alpha\iota$   $\tau\acute{o}$   $\mu\iota\kappa\rho\acute{\nu}\omicron\nu$  Иоанн Грамматик приводит следующее сравнение.

<p>(408.9) ὥσπερ γὰρ ἡ τοῦ (10) ζῴου φύσις τῷ ἐμψύχῳ τε καὶ αἰσθητικῷ ὀριζομένη [ἡ] αὐτὴ μὲν κατὰ τὸν ἴδιον τῆς φύσεως λόγον τῆς τοῦ λογικοῦ τε καὶ ἀλόγου διαφορᾶς ἐστὶν ἕτερα, ἐν ὑπάρξει μέντοι ἀδύνατόν ἐστιν ἄνευ τινὸς τῶν ἰδίων διαφορῶν θεωρηθῆναι τὸ ζῴον (οὐ γὰρ εἰσὶν αὐτὰ (15) καθ' αὐτὰ ἐν ὑποστάσει τὰ καθόλου γένη – λέγω δὴ τὰ φυσικὰ τε καὶ ἐν τοῖς πολλοῖς τὸ εἶναι ἔχοντα –, ἀλλὰ σὺν τινὶ πάντως εἶδει θεωρεῖται· οὐ γὰρ ἔστιν ζῴον αὐτὸ καθ' αὐτό, ὃ μὴ πάντως ἢ λογικόν ἐστιν ἢ ἄλογον. ἀλλ' οὐδὲ ἄλογον ζῴον αὐτὸ καθ' (20) αὐτὸ ἐν ὑποστάσει εἶναι δύναται, ὃ μὴ πάντως ἢ ἵππος ἐστὶν ἢ κύων ἢ τι τῶν λοιπῶν, καὶ ἐπὶ πάν- των ὁ αὐτὸς λόγος· καὶ γὰρ τῶν πρὸς τι ταῦτα· εἴτε γὰρ ἀναιρεθῆτὶ τὸ γένος, συναναيرهῖται πάντως καὶ τὰ εἶδη, τῶν τε εἰδῶν τῶν ἀναιρουμένων καὶ τὸ γένος</p>	<p>Это подобно тому, как природа животного, определяемая [дифференциями] «одушевлённое» и «способное ощущать», сама, согласно собственному определению этой природы, есть нечто отличное от дифференции «разумное» и «неразумное». Однако в гипарксиальной реальности невозможно наблюдать животное без какой-либо из его внутренних дифференций. Ибо дело в том, что ипостасно общие роды существуют не сами по себе (я имею в виду физические роды, имеющие бытие во многих [сущих] (ἐν πολλοῖς)), но всегда наблюдаются вместе с каким-нибудь своим видом. Так, животное не существует само по себе, не будучи всякий раз либо разумным, либо неразумным.</p>
---	--

<sup>2</sup> Passim. CP XI 413.3, 413.11, 413.17-18, 413. 19-20, 415.3-4, 415.17-18, 419.2-3, 421.22-23, 424.18.

<sup>3</sup> На это указывает, например, CP XI 415.6-10. См. также [1. 251–279].

<sup>4</sup> μέρος и στοιχεῖον: CP XI 414.5-10.

<sup>5</sup> См. первый пассаж, цитируемый в этой статье.

<p>(25) ἀνάγκη συνανααιρεῖσθαι), ὥσπερ οὖν τὸ ζῷον ἄνευ τινὸς τῶν οἰκείων διαφορῶν ἐν ὑπάρξει εἶναι ἀδύνατον, οὕτω δὴ καὶ ἡ ἀπλῶς τοῦ σώματος φύσις ὀρίζεται μὲν, ὡς εἶπον, ταῖς τρισὶ διαστάσεσιν αὐτὴ καθ' (409.1) αὐτὴν ἐτέρα οὕσα τῆς τοῦ μικροῦ τε καὶ μεγάλου διαφορᾶς, ἐν ὑποστάσει μέντοι αὐτὴν εἶναι ἄνευ τινὸς τῶν διαφορῶν τούτων ἀδύνατον.</p>	<p>Но так же и разумное животное не может существовать ипостасно само по себе, не будучи всякий раз либо лошады, либо собакой, либо чем-то ещё. Такое же замечание справедливо во всех подобных случаях, поскольку всё это – соотнесённые [сущности]. Ибо если снят (ἀνααιρεθῆ) род, то вместе с ним всякий раз сняты и виды, если же сняты виды, то необходимо снят также и род. Так вот, подобно тому, как животное не может существовать гипарксиально без одной из своих дифференций, точно так же и простая природа тела (ἀπλῶς τοῦ σώματος φύσις), определённая, как я сказал, тремя протяжениями сама по (409.1) себе, будучи при этом отличной от дифференции большего и малого, ипостасно всё же не может существовать без одной из своих дифференций.</p>
--	---

Второй пассаж завершает главу ε' и также прибегает к сопоставлению, эксплицируя отношение сущностных качеств тел к трёхмерности.

<p>(425.14) ὥσπερ γὰρ τὸ ἄλογον (15) ἢ τὸ θνητὸν καθ' ἑαυτὸ μὲν οὐχ ὑφίσταται, συνδυαζόμενα δὲ τῷ ζῳῳ, τουτέστιν τῷ ἐμπύχῳ αἰσθητικῷ, τὴν ὑπαρξιν λαμβάνει (λέγω δὲ ζῳῳ οὐ τῷ γένει, ἀλλὰ τῷ ἐν ὑπάρξει ἤδη, ὃ καὶ μέρος τοῦ συνθέτου γίνεται), οὕτω δὴ καὶ τὸ ἐν πυρὶ θερμὸν ἢ κοῦφον (20) καὶ ὅσ' ἂν τὴν τοῦ πυρὸς συμπληροῦσιν οὐσίαν, ὁμοίως καὶ τὸ ὑγρὸν καὶ τὸ ψυχρὸν, ἅπερ συμπληρωτικά ἐστὶν τοῦ ὕδατος, καὶ γῆς καὶ ἀέρος τὰ χαρακτηριστικά τούτων διαφοραὶ ὑπάρχοντα σώματος ἐν τῷ ἀπλῶς σώματι τῷ τριχῇ διαστατῷ τὴν ὑπόστασιν λαμβάνει.</p>	<p>Так же как «неразумное» или «смертное» ипостасно не существует само по себе, но получает гипарксиальное существование лишь в паре с «животным», то есть вместе с «одушевлённым» и «способным к ощущениям» (я имею в виду не род «животное», но то, что уже в гипарксисе стало частью составного), – точно так же тёплое и лёгкое в огне, и всё то, что могло бы образовать (συμπληροῦσιν) сущность огня; точно так же и влажное и холодное, образующие (συμπληρωτικά) для воды; точно так же и характеристические свойства (χαρακτηριστικά) земли и воздуха, будучи (ὑπάρχοντα) дифференциями их тела, получают своё ипостасное существование в просто теле, то есть в тройко протяжённом.</p>
---	---

Сравнения, проводимые в обоих пассажах, тесно связаны и касаются одной и той же темы: положения трёхмерности в онтологической структуре физического мира. Нужно оговориться, что первый пассаж относится к *communis opinio* – филопоновскому резюме традиционной неоплатонической точки зрения на материю. Может возникнуть вопрос: почему собственно положения из *communis opinio* могут иметь какое-либо значение для собственно филопоновской, сознательно преобразованной концепции материи? На это

можно ответить следующее. Во-первых, как видно из текста главы α', понятия ἄλοιοι καὶ ἀπλῶς σῶμα и τὸ τριχῆ διαστατόν Филопон заимствует напрямую из *communis opinio* (408.1-9). Его собственным концептуальным ходом является возведение ἀπλῶς σῶμα в ранг первоматерии и его отождествление с τὸ τριχῆ διαστατόν. Франс де Хаас подробно проследил историю концепций ἄλοιοι σῶμα и τὸ τριχῆ διαστατόν в неоплатонизме и показал, что бескачественное тело занимало самостоятельный уровень в онтологической иерархии уже у Сириана<sup>6</sup>. Во-вторых, цитируемый здесь пассаж иллюстрирует отношение тела как такового к его дальнейшим физическим определённым. Это отношение сохраняется в новой концепции Филопона, а следовательно, ему остаётся релевантен и данный пассаж. Второй пассаж взят уже из главы ε', в которой Филопон защищает и эксплицирует собственную концепцию. В нём также речь идёт об отношении трёхмерности и её спецификаций, рассматриваемом теперь, однако, в обратном направлении: от физических определений к лежащей в их основе трёхмерности.

Ключевыми в обоих пассажах являются термины ὑπόστασις и ὕπαρξις. Во французском переводе их различие подчёркивается, но лишено необходимого истолкования. Мюллер-Журдан переводит ἐν ὑπάρξει как *dans l'existence* или *dans l'existence <concrète>*, а ἐν ὑποστάσει εἶναι (408.14-15) как *exister en substance*. Фраза τὴν ὑπόστασιν λαμβάνει (425.24) переведена, однако, как *prennent leur subsistence*. Глагол ὑφίστημι (425.15) Мюллер-Журдан передаёт как *subsister*, а причастие ὑπάρχοντα (425.23) от глагола ὑπάρχω просто как *sont*<sup>7</sup>. Английский перевод вообще скрадывает различие ὕπαρξις и ὑπόστασις. В сноске 355 к переводу фразы ἐν ὑπάρξει (408.11-12) Майкл Шэр указывает, что обе фразы – ἐν ὑπάρξει и ἐν ὑποστάσει – можно переводить как *in existence* или даже *in instantiation*, потому что в контексте первого пассажа обе ясным образом означают «*in existence in the physical universe*». Впрочем, и во втором пассаже он переводит их так же, чередуя *in existence* с глаголом *exist*<sup>8</sup>. Клеменс Шольтен переводит ἐν ὑπάρξει немецким (*tatsächliche*) *Existenz*, а ἐν ὑποστάσει передаёт фразой *in (der) Wirklichkeit*. При этом ἐν ὑποστάσει εἶναι (408.20) он передаёт как *in der Wirklichkeit existieren*, что смешивает εἶναι и ὕπαρξις, хотя первое понятие значительно шире. Глагол ὑφίστημι Шольтен переводит как *Bestand hat*, то есть по сути синонимом *existieren*; причастие ὑπάρχοντα передаётся копулой *sind*, так же как и у Мюллер-Журдана; заключительное же τὴν ὑπόστασιν λαμβάνει транслируется фразой *Dasein bekommen*<sup>9</sup>. Таким образом, немецкий перевод не столько соблюдает словарное различие, сколько вообще употребляет многочисленные перифразы. *Dasein* и *Bestand* семантически не позволяют себя отличить от *Existenz* без

<sup>6</sup> Истории понятий ἄλοιοι σῶμα и τὸ τριχῆ διαστατόν от Платона до Филопона, Симпликия и Асклепия посвящена вся вторая глава книги де Хааса [1. 46–131]. В ходе изложения де Хааса становится ясно, что *communis opinio*, приводимое Филопоном, в первую очередь имеет своим источником Прокла, разработавшего и усовершенствовавшего интуиции своего учителя об онтологической роли ἄλοιοι σῶμα.

<sup>7</sup> См. соответственно [3. 73–74] для первого пассажа и [3. 121] для второго.

<sup>8</sup> См. перевод первого пассажа [7. 70–71], второго – [7. 80]. Сноска 355: [7. 123].

<sup>9</sup> Первый пассаж [6. 1103–1105], второй – [6. 1131].

дополнительных уточнений, что же касается Wirklichkeit, то она, казалось бы, сначала отличает ὑπόστασις от ὑπαρξίς (Existenz), но затем появляется в конструкции in der Wirklichkeit existieren, что снова стирает различия.

Я нахожу французский перевод наиболее последовательным в различении терминов ὑπόστασις и ὑπαρξίς. Несколько настораживает, правда, перевод ὑπόστασις как substance – словом, зарезервированным для перевода οὐσία. Но чередование exister en substance/subsister даёт понять задумку автора перевода. По-видимому, Мюллер-Журдан передаёт ὑπόστασις и ὑφίστημι на французский морфологически как sub-stance и sub-sister. Это хорошая ассоциация, но она, конечно, требует пояснений.

Я полагаю, что Филопон чётко различает лексемы ὑπόστασις и ὑπαρξίς. Конечно, в обоих случаях речь действительно идёт о существовании, однако о существовании разного плана, то есть о разных смыслах бытия. Поэтому переводить эти лексемы одним и тем же термином «существование» нельзя – по крайней мере без особых пояснений к тексту. ὑπαρξίς указывает у Филопона на реальность конкретных вещей, τόδε τι, σύνθετα σώματα – даже беглое прочтение *Contra Proclum XI* не оставляет в этом сомнений. Сложнее обстоит с термином ὑπόστασις. Необходимо прежде всего сказать, что, несмотря на известный христианский контекст филопоновского трактата, этот термин не имеет никаких богословских коннотаций и Майкл Шэр полностью прав, когда ограничивает его привязкой к физической реальности. Однако отношение, в котором ὑπόστασις находится к конкретной реальности вещей, несколько иное, нежели у термина ὑπαρξίς. ἐν ὑπάρξει εἶναι, и означает, собственно, быть τόδε τι; ὑπαρξίς и есть конкретная физическая реальность. ὑπόστασις же описывает скорее бытие *подосновы* этой «гипарксиальной» реальности, её суб-структуру. По всей видимости, именно это подразумевал Мюллер-Журдан, переводя ὑπόστασις как substance и existence en substance. В некоторых своих комментариях он и в самом деле относит трёхмерность к substructure физической реальности<sup>10</sup>. Я полностью согласен с этой трактовкой понятия ὑπόστασις.

Первый пассаж иллюстрирует отношение трёхмерности к дифференции τὸ μέγα καὶ τὸ μικρόν отношением рода ζῶον к его собственным дифференциям λογικόν и ἄλογον. То же отношение связывает род ἄλογον ζῶον с его видами ἴππος, κύων и прочими. Следует заметить сразу, что у Филопона речь идёт лишь об иллюстративном сравнении – из него никак не должно следовать, будто τὸ τριχῆ διαστατόν относится к τὸ μέγα καὶ τὸ μικρόν как род к дифференции. Ведь и ἄλογον ζῶον относится к ἴππος и κύων не как род к дифференции, но как род к виду. Филопоновское сравнение стремится лишь показать, что трёхмерность и τὸ μέγα καὶ τὸ μικρόν коррелятивны в том же смысле, в каком коррелятивны род и его видообразующие дифференции (или же род и его виды): они не «существуют» друг без друга и принадлежат к категории относительного (πρὸς τι). Слово «существуют», правда, Филопон передаёт

<sup>10</sup> См. [3. 93] ('substructure intime et stable de tous les corps créés, mais il [sc. le corps absolu] n'a pas d'être réel'), [3. 122] ('substructure nécessaire à tous les corps naturels'), [3. 132] ('format de base du réel, sa substructure').

двумя терминами:  $\acute{\upsilon}\lambda\acute{o}\sigma\tau\alpha\sigma\iota\varsigma$  и  $\acute{\upsilon}\lambda\alpha\rho\xi\iota\varsigma$ . Термин  $\acute{\upsilon}\lambda\alpha\rho\xi\iota\varsigma$  употребляется при этом тогда, когда имеется в виду одновременное существование рода и дифференции/вида внутри какой-либо конкретной вещи, то есть в реальности. Термин же  $\acute{\upsilon}\lambda\acute{o}\sigma\tau\alpha\sigma\iota\varsigma$  употребляется тогда, когда коррелятивное отношение рода и дифференции/вида рассматривается в отрыве от реальности вещей, то есть с точки зрения субструктуры, фундирующей реальность вещей. Иначе говоря: когда рассмотрению подлежат лишь элементы этой субструктуры (роды, дифференции, виды), отдельно от самих вещей. Филопон быстро и как будто бы по привычке переходит от одного смысла существования к другому. Сначала (408.12-14) речь идёт о том, что род «живое существо» не наблюдается в гипарксиальной реальности ( $\acute{\upsilon}\lambda\alpha\rho\xi\iota\varsigma$ ) в отсутствие своих дифференций; затем (408.14-25) Филопон уточняет: общие роды и их виды коррелятивны на уровне самой субструктуры ( $\acute{\upsilon}\lambda\acute{o}\sigma\tau\alpha\sigma\iota\varsigma$ ); наконец (408.25-409.3), аналогия возвращается к исходному отношению: трёхмерность так же относится к своей дифференции «большое и малое», как род к видам; поскольку трёхмерность и «большое и малое» суть элементы субструктуры и рассматриваются здесь безотносительно к какой-либо конкретной вещи, употребляется термин  $\acute{\upsilon}\lambda\acute{o}\sigma\tau\alpha\sigma\iota\varsigma$ .

То же толкование применимо и ко второму пассажи. Если в первом пассаже говорилось о коррелятивности более глубоких уровней субструктуры по отношению к менее глубоким, то во втором – речь идёт об обратной корреляции: менее глубокие элементы субструктуры нуждаются в присутствии более глубоких для того, чтобы достичь существования в гипарксиальной реальности. Так, сперва (425.14-15) говорится, что дифференции  $\acute{\alpha}\lambda\omicron\gamma\omicron\nu$  и  $\theta\nu\eta\tau\acute{o}\nu$  не имеют независимого существования как элементы субструктуры ( $\acute{\upsilon}\lambda\acute{o}\sigma\tau\alpha\sigma\iota\varsigma$ ). Затем (425.15-17) Иоанн утверждает: они достигают  $\acute{\upsilon}\lambda\alpha\rho\xi\iota\varsigma$  только совместно с дифференциями более глубоких элементов субструктуры:  $\acute{\epsilon}\mu\psi\upsilon\chi\omicron\nu$  и  $\alpha\iota\sigma\theta\eta\tau\iota\kappa\acute{o}\nu$ . Если иметь перед глазами древо Порфирия (рис.), то надо сказать, что  $\acute{\epsilon}\mu\psi\upsilon\chi\omicron\nu$  является дифференцией, образующей вид «одушевлённое» внутри рода «тело», тогда как  $\alpha\iota\sigma\theta\eta\tau\iota\kappa\acute{o}\nu$  регулирует следующий уровень и образует вид «животное» внутри «одушевлённого», рассматриваемого теперь уже как объёмлющий род.  $\acute{\alpha}\lambda\omicron\gamma\omicron\nu$  порождает следующий по высоте уровень субструктуры, отделяя все прочие виды живых существ от вида  $\lambda\omicron\gamma\iota\kappa\acute{o}\nu$   $\zeta\tilde{\omega}\nu$ , к которому относится человек.  $\theta\nu\eta\tau\acute{o}\nu$  относится к ещё более высокому уровню, выделяя внутри вида  $\lambda\omicron\gamma\iota\kappa\acute{o}\nu$   $\zeta\tilde{\omega}\nu$ , взятого ныне как род, новые подвиды смертных и бессмертных разумных животных: людей и богов. Этот пассаж полностью следует древу Порфирия; на данный момент не хватает лишь наиболее глубоко уровня: самого рода  $\omicron\upsilon\sigma\iota\acute{\alpha}$ , в котором дифференция  $\tau\acute{o}$   $\tau\rho\iota\chi\eta$   $\delta\iota\alpha\sigma\tau\alpha\tau\acute{o}\nu$  выделила бы виды  $\sigma\tilde{\omega}\mu\alpha$  и  $\acute{\alpha}\sigma\acute{o}\mu\alpha\tau\omicron\nu$ : применение дифференции  $\acute{\epsilon}\mu\psi\upsilon\chi\omicron\nu$  к роду  $\sigma\tilde{\omega}\mu\alpha$  завершило бы таксономическую лестницу.



Древо Порфирия

Наконец (425.17-24) Филопон возвращает аналогию к трёхмерности: подобно тому, как дифференции менее глубоких уровней субструктуры требуют наличия дифференций более глубоких уровней, сущностные дифференции первоэлементов (огня, воды, земли и воздуха) с необходимостью требуют наличия трёхмерности (то есть тело как таковое).

Речь здесь, опять же, не идёт ни о роде «тело», ни о его связи с нижестоящими родами (видами). Однако сама логика пассажа недвусмысленно указывает на то, что трёхмерность, определяющая род «тело», встраивается в об-

щую схему уровней субструктуры, завершая тем самым древо Порфирия, иллюстрирующее систематику родов, дифференций и видов. Филопона интересует, однако, не это (вероятно, для него эти связи были очевидны и их можно было не уточнять). Его аналогия устанавливает зависимость сущностных качеств первоэлементов (то есть тепла, холода, влаги и сухости) от трёхмерности, лежащей ниже их. При этом и трёхмерность, и эти сущностные качества рассматриваются как дифференции. Эта корреляция не родовидовая, но *гилеморфическая*. Трёхмерность относится к теплу, холоду и т. д. не как дифференция рода к дифференциям видов, но как материя к формам. Такое сравнение более чем ожидаемо: ещё сам Стагирит, введя так называемую «интеллигибельную материю»<sup>11</sup>, провёл параллель между онтологическим гилеморфизмом и (логической) родовидовой структурой сущего.

Итак, приходим к следующему выводу. Онтологическое устройство (εἶναι) физического мира представлено двухуровневой организацией:

- 1) гипарксиальная реальность (ὑπαρξις);
- 2) её субструктура (ὕλοστασις).

Гипарксиальная реальность состоит из всех телесных вещей, составленных из «частей» или «элементов» (трёхмерности и сущностных качеств). Субструктуру составляют, во-первых, роды и виды, во-вторых, трёхмерность и качества-формы. Это находится в полном соответствии с тем фактом, что, как показал Франс де Хаас, Филопон относит дифференции к категории сущностей, наделяя их по сути статусом аристотелевских «вторых сущностей». Тем самым категория сущности состоит из индивидов, родов, видов, дифференций и (субстанциальных) форм<sup>12</sup>. Субструктуру гипарксиальной реальности представляют, таким образом, все вторые сущности, относящиеся к телам. Трёхмерность является наиболее глубоким уровнем физической реальности: её наличие необходимо для существования всех прочих элементов субструктуры – существования в смысле ὕλοστασις. Именно в этом смысле трёхмерность именуется Филопоном τὸ αὐτὸ ὑλοστάτων (424.9; 428.18): в ней нуждается ὕλοστασις любого элемента субструктуры физического мира, она же сама не нуждается ни в чём, чтобы быть – но «быть» именно в смысле ὕλοστασις, а не ὑπαρξις – ведь трёхмерность не имеет гипарксиального существования сама по себе, но лишь in rebus, будучи так или иначе специфицированной. Именно в этом смысле трёхмерность является πρῶτον ὑλοκείμενον всего телесного: это дифференция (форма), необходимо лежащая в основе всякой композиции форм и необходимо требуемая любой формой для достижения гипарксиального существования.

Итак, трёхмерность является *суб-стратом* всего и замыкает *суб-структуру* физического мира, у неё же самой *суб-страта* нет. Из общей логики второго пассажа можно заключить, что субстратом трёхмерности могла бы

<sup>11</sup> ἡ νοητὴ ὕλη. Met. 8. 1045a21-1045b7.

<sup>12</sup> То есть форм, образующих сущность — они же сущностные качества, οὐσιώδεις ποιόν. Филопон зачастую употребляет в этом отношении тот же термин διαφορά. Форма «большое-и-малое», однако, относится к категории относительного. Ср. 424.4-6 ἔστιν οὐσιώδεις ποιὸν οὐχ ὑπὸ τὸ ποιὸν ἀλλ' ὑπὸ τὴν οὐσίαν ὡς οὐσιώδης διαφορά ἀναγόμενον.

быть лишь дифференция самой категории «сущность». Однако таковая не существует, поскольку её существование подразумевало бы, что категория «сущность» является видом «сущего» как рода; но, согласно Аристотелю, сущее не является родом. Как сообщает Франс де Хаас<sup>13</sup>, истолкование этой аристотелевской пропозиции являлось в эпоху поздней Античности яблоком раздора – или же демаркационной линией – между платониками и перипатетиками. Тем самым тот факт, что Филопон замыкает субструктуру трёхмерностью, то есть первой возможной дифференцией внутри категории «сущность», свидетельствует о его аристотелизме – или, по крайней мере, о его антиплатонизме.

Напоследок нужно уточнить: ὑπόστασις не является уровнем бытия, оторванным от ὑπάρξις. ὑπόστασις представляет собой как бы полную противоположность платоновскому идеальному *Hinterwelt*. Субструктура гипарксиальной реальности не независима от этой реальности, но всякий раз рассматривается как основа для этой реальности. Ничто не существует ἐν ὑποστάσει просто так, но лишь в соотношении с ὑπάρξις. Если мы рассматриваем трёхмерность как необходимое условие ипостасного существования всякой формы, мы всякий раз ориентируемся на конкретные вещи, на τόδε τι: трёхмерность и специфицирующие формы могут сойтись в конце концов лишь в некоторой первой сущности, их ипостасная корреляция подразумевает «всегда–уже–наличие» мира реальных вещей, элементами или частями которых могут тогда выступать трёхмерность и прочие формы. Это существенно сближает понятия ὑπόστασις и ὑπάρξις; этим, как кажется, и объясняется их большее или меньшее смешение в имеющихся переводах. Если ὑπάρξις – просто реальное существование вещей, то ὑπόστασις – существование элементов субструктуры, всякий раз указывающее в сторону вещей и ἐν ὑποστάσει подразумевает в конечном итоге ἐν ὑπάρξει, без ипостаси была бы лишена смысла.

Мы выяснили, таким образом, в каком смысле существует материя. С одной стороны, она всегда уже находима в телах ἐν ὑπάρξει, поскольку сами тела существуют гипарксиально, а трёхмерность является необходимым элементом и частью всякого тела, сущностью телесного. С другой стороны, сама по себе материя-трёхмерность существует ἐν ὑποστάσει, то есть в рамках формальной субструктуры телесной реальности. Как первый субстрат она имеет статус αὐτοῦποστατον, то есть обладает независимым ипостасным существованием.

### Литература

1. *De Haas F.* John Philoponus' New Definition of Prime Matter. Leiden: Brill, 1996. xxiv + 339 p.
2. *Goulet R.* (ed.) Dictionnaire des philosophes antiques. Volume 5a (De Paccius à Plotin). Paris: CNRS Éditions, 2012.

---

<sup>13</sup> [1. 237–250].

3. *Mueller-Jourdan P.* Gloses et commentaire du livre XI du Contra Proclum de Jean Philopon: autour de la Matière première du monde. Leiden-Boston: Brill, Philosophia Antiqua 125, 2011. viii + 236 p.
4. *Rabe H.* (ed.) Ioannes Philoponus. De aeternitate mundi contra Proclum. Leipzig: Teubner, 1899. xiv + 699 s.
5. *Ross D.* (ed.) Aristotle's Metaphysics. Vol. 1&2. Oxford: Clarendon Press, 1924.
6. *Scholten C.* Johannes Philoponos. De aeternitate mundi. Über die Ewigkeit der Welt. Bd. IV. Turnhout: Brepols, Fontes Christiani, 2011. viii + 290 s.
7. *Share M.* (tr.) Philoponus: Against Proclus On the Eternity of the World 9-11. London, New York: Bloomsbury, 2010. vi + 168 p.

## THE CONCEPTS OF ὑπαρξις and ὑπόστασις IN THE CONTEXT OF THE NEW CONCEPT OF MATTER BY JOHN PHILOPONUS

A.V. Koshelev

*Faculty of Physics, Lomonosov Moscow State University  
2 build., 1 Leninskiye Gory, Moscow, 119991, Russian Federation*

**Abstract.** This article examines one terminological distinction associated with the rethinking of the concept of matter by John Philoponus in his treatise *De aeternitate mundi contra Proclum*. The author of the article shows, using specific textual examples, that Philoponus uses the concepts of ὑπαρξις and ὑπόστασις, though closely, still differently, and each concept has a very specific ontological signified and a corresponding focus of signification. A clear distinction between the spheres of use of these concepts sheds light on the ontological status of matter. The redefinition of *materia prima* is the main theme of the eleventh book of *Contra Proclum*. The article demonstrates how this terminological difference is related to the ontological difference induced by the new Philoponus' concept of matter.

**Keywords:** Philoponus, matter, hylomorphism, generation, ontology, *creatio ex nihilo*.

## НАШИ АВТОРЫ

**ВИЗГИН Владимир Павлович** – доктор физико-математических наук, профессор Института истории естествознания и техники РАН.

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

**ЖИЛКИН Андрей Георгиевич** – доктор физико-математических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Института астрономии РАН.

**КОШЕЛЕВ Александр Валерьевич** – аспирант философского факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

**ПАНЧЕЛЮГА Виктор Анатольевич** – кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Института теоретической и экспериментальной биофизики РАН (Пушино).

**ПАНЧЕЛЮГА Мария Сергеевна** – научный сотрудник Института теоретической и экспериментальной биофизики РАН (Пушино).

**ПАРАЕВ Владислав Васильевич** – кандидат геолого-минералогических наук, доцент Института геологии и минералогии имени В.С. Соболева СО РАН (Новосибирск).

**СИДОРОВ Геннадий Николаевич** – доктор биологических наук, профессор кафедры биологии и биологического образования Омского государственного педагогического университета, профессор кафедры гуманитарных дисциплин Омской духовной семинарии Омской епархии РПЦ.

**СОЛОВЬЕВ Никита Александрович** – директор АНО «Промбезопасность Северо-Запад».

**ФОМОВ Сергей Владимирович** – научный сотрудник Военной академии Ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого (ВА РВСН).

**ХАРИТОНОВ Анатолий Сергеевич** – кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник по экономике народного хозяйства, действительный член Академии геополитических проблем.

**ШУСТОВА Ольга Борисовна** – кандидат философских наук, доцент кафедры философии, истории, экономической теории и права Омского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина.

## 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 на русском и английском языках, 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» (полуужирный).
- ✓ 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. Сер.: 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:

Белов (Юртаев) Владимир Иванович, тел.: 8-910-4334697; e-mail: vyou@yandex.ru

