

МЕТАФИЗИКА

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

2020, № 1 (35)

Основан в 2011 г.

Выходит 4 раза в год

Журнал «Метафизика»

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

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

Материалы журнала размещаются на платформе РИНЦ Российской научной электронной библиотеки

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

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

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

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

- **НЕОБХОДИМОСТЬ ФИЛОСОФИИ В ОБСУЖДЕНИИ ОСНОВАНИЙ ФИЗИКИ**
- **ФИЛОСОФСКИЙ АНАЛИЗ ОСНОВАНИЙ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ**
- **МЕТАФИЗИКА И РЕЛЯЦИОННАЯ ФИЗИКА**
- **ФИЛОСОФИЯ ТВОРЧЕСТВА**
- **ПАМЯТИ НАШИХ КОЛЛЕГ**

Адрес редакционной коллегии:
Российский университет дружбы народов,
ул. Миклухо-Маклая, 6,
Москва, Россия, 117198
Сайт: <http://lib.rudn.ru/35>

Подписано в печать 21.02.2020 г.
Дата выхода в свет 31.03.2020 г.

Формат 70×108/16.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 13,3.
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 (35), 2020

Founder:
Peoples' Friendship University of Russia

Established in 2011
Appears 4 times a year

Editor-in-Chief:

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

Editorial Board:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

МЕТАФИЗИКА НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

2020, № 1 (35)

Учредитель:
Российский университет дружбы народов

Основан в 2011 г.
Выходит 4 раза в год

Главный редактор –

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

Редакционная коллегия:

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

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

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

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

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

преподаватель Санкт-Петербургской православной духовной академии

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

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

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

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

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

CONTENTS

EDITORIAL NOTE	6
THE NEED FOR PHILOSOPHY TO DISCUSS THE BASIS OF PHYSICS	
<i>Terekhovich V.E.</i> Does Philosophy Really Important to Physics to Leave it for the Request of Philosophes?	8
<i>Metlov V.I.</i> Foundation and Development of Scientific Knowledge.....	30
<i>Nizhnikov Sergei, Kadyrov Argen.</i> Significance of Metaphysics' Criticism in M. Heidegger's Creativity	38
<i>Bormashenko Ed.</i> Philosophical Meaning of the Landauer Principle: Information Way to the Great Unification	47
PHILOSOPHICAL ANALYSIS OF FUNDAMENTAL PHYSICS AND MATHEMATICS FOUNDATIONS	
<i>Iakovlev V.A.</i> Apriory Mathematics, Physical Reality and Information	52
<i>Perminov V.Ya.</i> Leibniz's Principle of Pre-Established Harmony and Substantiation of the Advanced Development of Mathematics Phenomenon	65
<i>Sevalnikov A.Yu.</i> "Anderssein" in Modern Physics: Exit to Transcendent	74
<i>Kazaryan V.P.</i> Modern Physics and the Teachings of Antiquity (Did Ancient Philosophers Discover the Same World, Which Creates Theoretical Physics?)	83
<i>Knyazev V.N.</i> Superinteraction Concept and Standard Model of Fundamental Interaction Types	95
METAPHYSICS AND RELATIONAL PHYSICS	
<i>Panov V.F.</i> Pre-Physical Reality and Relational Physics	106
<i>Volkova L.P.</i> From the New Metaphysics to the Bases of Fundamental Physics	110
PHILOSOPHY OF CREATIVITY	
<i>Iakovlev V.A.</i> Scientist as Researcher and Personality	121
<i>Gnedash G.N., Gnedash D.V., Ivanov D.A.</i> Scientific Traditions or Overthrow of Authorities: What is the Choice of the World?	133
IN MEMORY OF OUR COLLEAGUES	
<i>Kulakov Yury Ivanovitch (1927–2019) (Yu.S. Vladimirov)</i>	141
OUR AUTHORS	147

СОДЕРЖАНИЕ

ОТ РЕДАКЦИИ	6
НЕОБХОДИМОСТЬ ФИЛОСОФИИ В ОБСУЖДЕНИИ ОСНОВАНИЙ ФИЗИКИ	
<i>Терехович В.Э.</i> Действительно ли философия слишком важна для физики, чтобы оставлять ее на откуп философам?	8
<i>Метлов В.И.</i> Основание и развитие научного знания.....	30
<i>Нижников С.А., Кадыров А.И.</i> Смысл критики метафизики в творчестве М. Хайдеггера.....	38
<i>Бормашенко Э.</i> Философское значение принципа Ландауэра: информационный путь к великому объединению.....	47
ФИЛОСОФСКИЙ АНАЛИЗ ОСНОВАНИЙ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ	
<i>Яковлев В.А.</i> Априоризм математики, физическая реальность и информация.....	52
<i>Перминов В.Я.</i> Принцип предустановленной гармонии Лейбница и обоснование феномена опережающего развития математики.....	65
<i>Севальников А.Ю.</i> «Инобытие» в современной физике: выход к трансцендентному.....	74
<i>Казарян В.П.</i> Современная физика и учения древности, или Открывался ли древним философам тот же самый мир, который создает теоретическая физика.....	83
<i>Князев В.Н.</i> Концепция супервзаимодействия и стандартная модель фундаментальных типов взаимодействий.....	95
МЕТАФИЗИКА И РЕЛЯЦИОННАЯ ФИЗИКА	
<i>Панов В.Ф.</i> «Дофизическая реальность» и реляционная физика.....	106
<i>Волкова Л.П.</i> От новой метафизики к основам фундаментальной физики.....	110
ФИЛОСОФИЯ ТВОРЧЕСТВА	
<i>Яковлев В.А.</i> Ученый как исследователь и личность.....	121
<i>Гнедаш Г.Н., Гнедаш Д.В., Иванов Д.А.</i> Научные традиции, или Низвержение авторитетов: что выбирает мир?	133
ПАМЯТИ НАШИХ КОЛЛЕГ	
<i>Кулаков Юрий Иванович (1927–2019) (Ю.С. Владимиров)</i>	141
НАШИ АВТОРЫ	147

ОТ РЕДАКЦИИ

В журнале «Метафизика» особое внимание уделяется обсуждению оснований фундаментальной физики. Члены редколлегии журнала принимают самое активное участие в организации и проведении общероссийских конференций по основаниям фундаментальной физики и математики. 29–30 ноября 2019 года на базе Российского университета дружбы народов состоялась III конференция по данной проблематике. Стало уже традицией публиковать в первых номерах нашего журнала статьи, отражающие содержание наиболее интересных докладов. В данном номере журнала представлены статьи авторов, выступавших на секции «Философия и основания физики», а также несколько статей по близкой тематике.

Отметим, что на этой конференции работали четыре секции:

1. Основания реляционной парадигмы.
2. Философия и основания физики.
3. Основания геометрической парадигмы.
4. Основания теоретико-полевой парадигмы и смежные проблемы.

Тематика этих секций определялась тем, что современная теоретическая физика развивается в рамках трех метафизических парадигм: теоретико-полевой (ныне доминирующей), геометрической, в основе которой лежит общая теория относительности, и реляционной. Подчеркнутое внимание к реляционной парадигме объясняется тем, что в настоящее время именно это направление нуждается в повышенном внимании, поскольку долгое время оказывалось на обочине магистральных направлений развития физики. Секция «Философия и основания физики» была поставлена на второе место в программе конференции, поскольку философское осмысление состояния фундаментальной физики является чрезвычайно важным.

Краткие тезисы докладов были опубликованы в обстоятельном сборнике тезисов конференции, тем не менее редколлегия сочла целесообразным наиболее актуальные доклады представить в данном и следующем номерах журнала.

Материалы секции «Философия и основания физики» избраны для публикации в первом номере журнала за этот год в связи с подготовкой проведения весной 2020 года философской конференции на базе философского факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Структурно статьи данного выпуска журнала «Метафизика» составляют четыре раздела. В первом разделе «Необходимость философии в обсуждении оснований физики» содержатся статьи философов, приводящих аргументы, подтверждающие важность философии в поиске решения актуальных проблем современной физики.

Ко второму разделу «Философский анализ оснований фундаментальной физики и математики» отнесены статьи профессиональных философов из МГУ имени М.В. Ломоносова, Института философии РАН и Московского педагогического университета. В этих статьях называются наиболее актуальные, на взгляд авторов, проблемы современной фундаментальной физики (и математики) и высказываются возможные подходы к их решению.

Третий раздел «Метафизика и реляционная физика» составляют две статьи докладчиков, выступавших на первой секции конференции. В них с общепhilosophических позиций обсуждается роль и состояние исследований в рамках реляционной метафизической парадигмы.

Наконец, в четвертом разделе журнала обсуждены философские вопросы творчества ученых в области фундаментальных проблем науки.

В заключительной части журнала помещен некролог-воспоминание об ушедшем из жизни 5 декабря 2019 года профессоре Юрии Ивановиче Кулакове (1927–2019), авторе ряда статей нашего журнала. Ю.И. Кулаков внес неоценимый вклад в развитие реляционной парадигмы, заложив основы математического аппарата, необходимого для конкретных исследований в рамках этой парадигмы – универсальной теории систем отношений на одном и на двух множествах элементов произвольной природы.

Второй номер журнала «Метафизика» предполагается приурочить к началу проведения 17-й Российской гравитационной конференции, которая состоится летом 2020 года в Санкт-Петербурге. В номере будут опубликованы материалы наиболее интересных докладов, сделанных на первой и третьей секциях данной конференции.

НЕОБХОДИМОСТЬ ФИЛОСОФИИ В ОБСУЖДЕНИИ ОСНОВАНИЙ ФИЗИКИ

DOI: 10.22363/2224-7580-2020-1-8-29

ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ЛИ ФИЛОСОФИЯ СЛИШКОМ ВАЖНА ДЛЯ ФИЗИКИ, ЧТОБЫ ОСТАВЛЯТЬ ЕЕ НА ОТКУП ФИЛОСОФАМ?¹

В.Э. Терехович²

*Институт философии
Санкт-Петербургского государственного университета*

В статье анализируются аргументы против рассмотрения онтологических и эпистемологических проблем современной физики. Связь физики и философии рассматривается на примере нескольких концепций соотношения философии и науки в целом. В заключении делается вывод о том, что именно физики могут эффективно заниматься решением философских проблем своей науки, что впоследствии может ускорить революционные трансформации в физической картине мира.

Ключевые слова: основания физики, философия, позитивизм, натурфилософия, научные инновации, научная революция.

Введение

У слова «философия» есть несколько значений. Это и курс в университете, часто сфокусированный на историческом пересказе мнений разных философов. Это и личная философия каждого, куда входят личная картина мира, размышления о своем месте в жизни и даже искусство практической жизни. Это и форма коллективного рационального познания, стремящегося к систематичности, ясности и аргументированности. В последние лет двадцать существенно возросли объем литературы и количество научных мероприятий,

¹ Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-011-00920 «Революционные трансформации в науке как фактор инновационных процессов: концептуальный и исторический анализ».

² E-mail: v.terekhovich@gmail.com

посвященных взаимоотношению физики и философии как двух сфер рационального познания³.

Далее рассмотрим некоторые аргументы против важности использования в физике *научных инноваций*, которые рождаются в результате дискуссии вокруг метафизических, в том числе онтологических и эпистемологических проблем физики. Под инновациями в научном познании подразумевается введение в научный оборот новых понятий, принципов и интерпретаций, а также создание принципиально новых моделей и теорий, открытие новых объектов и т.п. Сделаем попытку показать противоречивость этой позиции и обосновать, почему подобные научные инновации способствуют ускорению *революционных трансформаций в физике*⁴.

Во время общения с физиками часто приходится слышать вопрос: «Нужна ли физикам философия?» Иногда этот вопрос интерпретируют так: «Может ли конкретный физик успешно заниматься физикой без использования знаний, полученных из университетского курса по философии и без обращения к философским текстам?» Ответ очевиден: «Конечно, может». Подавляющее большинство физиков прекрасно обходятся без помощи философов. Это подтверждают две яркие цитаты. С. Вайнберг: «Не видно, где физик может использовать знание философии. <...> Я излагаю точку зрения работающего ученого, который не видит в профессиональной философии никакой пользы... есть только непостижимая неэффективность философии» [1. С. 132–133]. С. Хокинг: «Традиционно на такие вопросы отвечала философия, но сейчас она мертва. Она не поспевает за современным развитием науки, особенно физики. Теперь исследователи, а не философы держат в своих руках факел, освещающий наш путь к познанию» [2. С. 9].

Физику делают физики, в этом нет сомнений. Ведь только они обладают для этого соответствующей компетенцией. Заголовок настоящей статьи отсылает к словам Джона Арчибальда Уилера⁵, сказанным им студентам-физикам, проходившим курс квантовых измерений в Университете Техаса: «Философия слишком важна, чтобы оставить ее на откуп философам» [3]. Что же имел

³ Одним из подтверждений может служить длительное существование журнала, на страницах которого размещена эта статья, а также недавно прошедшая третья конференция «Основания фундаментальной физики» (Москва, 29–30 ноября 2019 г.), на которой автором был представлен доклад на эту же тему. См. также [4].

⁴ Под революционными трансформациями здесь понимаются процессы радикальной перестройки оснований физики. Радикальность заключается в смене физической картины мира, во введении новых, пересмотре содержания или в отказе от старых фундаментальных понятий и принципов. Данный термин имеет более узкое содержание, чем привычный – «научная революция» (см. [5]).

⁵ Дж.А. Уилер (1911–2008) считается одним из самых влиятельных физиков 2-й половины XX в. Вместе с Н. Бором он работал над моделью деления ядра вдохновив своего аспиранта Р. Фейнмана на создание квантовой электродинамики, другой его аспирант Х. Эверетт создал многомировую интерпретацию квантовой механики. Уилер придумал термины «черная дыра», «кротовая нора» и «квантовая пена». Он являлся одним из авторов уравнения волновой функции Вселенной (с Б. Де Виттом), создателем гипотезы «Itfrombit», мысленного эксперимента «с отложенным выбором», концепции «соучаствующей Вселенной» и др.

в виду Уилер? Почему он говорил не о нужности, а именно о важности философии. И почему ее не стоит оставлять на откуп философам, а заниматься ею самим физикам?

К революционным трансформациям в физике всегда приводила работа людей, занимающихся именно физикой. Даже когда они сами себя называли натурфилософами. Как показывает история физики, участвующие в этих самых революционных трансформациях ученые использовали идеи, которые принято называть философскими. Метафизические, онтологические (о сущности и о принципах устройства мира) и эпистемологические (о природе познания) концепции активно привлекались ими для нескольких целей:

1) как аргументы для критики существующей физической картины мира и привычных методов ее познания. Ярким примером служит критика А. Эйнштейном постулатов механистической парадигмы, вдохновленная идеями И. Канта и Э. Маха;

2) как эвристический инструмент для обоснования интуитивных гипотез, противоречащих представлениям, общепринятым в научном сообществе. Именно эту роль философии подчеркивал Р. Фейнман: «Некоторые говорят...: “Бросьте вы вашу философию, все эти ваши фокусы, а лучше угадывайте-ка правильные уравнения. Задача лишь в том, чтобы вычислять ответы, согласующиеся с экспериментом, и если для этого у вас есть уравнения, нет никакой нужды в философии, интерпретации или любых других словах”. Это, конечно, хорошо в том смысле, что, занимаясь одними уравнениями, вы свободны от предрассудков и вам легче отгадывать неизвестное. Но, с другой стороны, может быть, именно философия помогает вам строить догадки» [6. С. 155];

3) как способ объяснения результатов, которые были получены с помощью принципиально новых теорий, построенных на основании тех самых интуитивных гипотез. Например, нетрудно проследить, как создатели каждой из десятков интерпретаций квантовой механики явно или неявно использовали либо онтологические, либо эпистемологические аргументы.

Какая же область знания изучает проблему демаркации знания научного от ненаучного? Кто обосновывает все составляющие научного метода? Где изучаются проблемы достоверности данных экспериментов, роль экспериментатора, структура теорий, способы их доказательства и критерии их сравнения, а также влияние научного сообщества и государства на направления научных исследований? В курсе физики нет таких предметов. Ни наука в целом, ни физика в частности не изучают сами себя. Этим занимаются эпистемология, логика и философия науки. Таким образом, все цитаты физиков, приведенные в этой статье, по сути относятся не к физике, а именно к этим областям философского познания.

1. Неприятие философии

Почему же философия, даже как форма рационального познания, вызывает отторжение, и не только у физиков? Тут можно предположить несколько причин.

Во-первых, скучная форма преподавания философии, которая часто встречается в университетах. Непонятные термины с туманным смыслом создают впечатление схоластических рассуждений, никак не расширяющих понимание мира и человека. Космолог Шон Кэрролл называет «печальными последствиями жизни, проведенной в академической образовательной системе», идею о том, что «разработка новой методики расчета определенной волновой функции – это предприятие, достойное поддержки, а попытка понять, что такое волновые функции и как они отражают реальность, – скучная трата времени» [7]. Цель теоретической физики состоит не только в вычислениях, но и в понимании, что они означают и как вообще работает природа. Кэрролл далее сожалеет, что так много физиков не видят, как хорошая философия науки может внести свой вклад в поиск этого понимания.

Во-вторых, философия не предлагает простых и ясных «правильных» решений, вместо этого – множество противоречивых мнений.

В-третьих, философия подвергает сомнению все, что мы привыкли считать верным, отвергает здравый смысл, везде признает наличие трудных проблем. При этом ограничивается поиском условий, при которых эти проблемы могут иметь приемлемые решения. Не удивительно, что в совокупности это порождает неуверенность в ранее полученных знаниях.

В-четвертых, требуется много усилий и времени, чтобы разобраться в сложном языке и аргументах в пользу тех или иных мнений, причем с заранее неясным практическим результатом.

И все же главная трудность в знакомстве с философией не в ее сложности, а в искусственном усложнении. Туманность мысли – еще не признак ее глубины. Именно поэтому философский язык должен стремиться к ясности. Трудно воспринимать изложенное, если при размышлении о сложном еще и язык будет сложным. Об этом хорошо написал Г. Лейбниц: «Ясности, или понятности значения, противостоят два порока – темнота и... двусмысленность» [8. С. 65]. «Страсть к выдумыванию абстрактных слов заменила нам чуть ли не всю философию, хотя философское рассуждение прекрасно может обойтись без него» [8. С. 76].

Еще одна причина, почему философия вызывает отторжение именно у физиков, это некомпетентность философов, рассуждающих о предметах, которые, по мнению физиков, принадлежат только физике. Вот лишь две цитаты. Р. Фейнман: «Эти философы всегда топчутся около нас, они мельтешат на обочинах науки, то и дело порываясь сообщить нам что-то. Но никогда на самом деле они не понимали всей тонкости и глубины наших проблем» [9. С. 24]. С. Хокинг: «Пока большинство ученых слишком заняты развитием новых

теорий, описывающих, что есть Вселенная, и им некогда спросить себя, почему она есть. Философы же, чья работа в том и состоит, не могут угнаться за развитием научных теорий» [10. С. 147].

Действительно, человеку, профессионально занимающемуся философией, разобраться даже в основных теориях современной физики невообразимо трудно. Особенно в теории относительности и квантовой механике. Возможно, поэтому Дж. Уилер говорил, что «философия слишком важна, чтобы оставить ее на откуп философам». Нет сомнений, что конкретный физик может обойтись без знания философии. Однако фраза «физика как наука может обойтись без результатов философского познания» звучит скорее бессмысленно. Физика не есть сумма людей, называющихся физиками. Кроме того, это утверждение невозможно ни опровергнуть, ни подтвердить, если заранее не провести демаркационную линию между наукой и философией. Ирония в том, что проведение этой линии относится к компетенции именно философии.

Переформулируем вопрос иначе: влияют ли друг на друга две области познания – физика и философия? Если да, то насколько это влияние необходимо? Думаю, что поиск ответа на данный вопрос может стать более осмысленным. Попробуем сделать это путем сравнения четырех концепций взаимоотношения между наукой и философией [11].

2. От натурфилософии к позитивизму

На первый взгляд, высказывания Фейнмана, Вайнберга и Хокинга можно отнести к так называемому *позитивизму*. Это позиция, которая постулирует, что основной источник познания явлений – внешний чувственный опыт. Метафизика объявляется умозрительной схоластикой, место которой на «исторической свалке» вместе с мифологией и религией. Вместо нее необходимо создать новую наукообразную философию. Интересно, что, отрицая «старую метафизику», позитивизм постепенно сам стал философской концепцией с собственной онтологией и эпистемологией. И главная ее цель – отказаться от любых спекулятивных понятий типа *субстанция, сущность, причинность, идея, форма, материя* и т.д. Существуют только явления, и только научный прогресс дает позитивный прирост знания, причем естественным наукам следует отдавать приоритет.

До распространения позитивизма в познании доминировала *метафизическая, или натурфилософская, концепция*, согласно которой научные законы не могут противоречить метафизическим принципам, а должны логически выводиться из них. Интересно, что создатели метафизических систем сами всегда ориентировались на достижения современной им науки, в первую очередь физики. Так поступали И. Кант, Ф. Шеллинг и Г. Гегель, с именами которых ассоциировали философию в период, предшествующий возникновению позитивизма. Стремление натурфилософов возместить недостаток эмпи-

рического знания спекулятивными, непроверенными гипотезами, в совокупности с туманными рассуждениями на сложном языке, привело к тому, что отношение к натурфилософии с 40-х годов XIX в. почти повсеместно было отрицательным. Натурфилософия воспринималась как тормоз на пути развития естественных наук, особенно в Германии.

Математик К. Гаусс в одном из своих писем заметил: «Мало удивительного, что Вы не доверяете путанице в понятиях и определениях философов-профессионалов. <...> Если Вы посмотрите хотя бы на современных философов – на Шеллинга, Гегеля и их сообщников, – у Вас волосы встанут дыбом от их определений». Г. Гельмгольц подчеркивал, что «гегелевская натурфилософия является абсолютно бессмысленной, по крайней мере для естествоиспытателей» (цит. по [12]). В противовес такой натурфилософии и возникла позитивная философия, которая по аналогии с наукой стремилась к максимальной ясности и упрощению. По мнению Вайнберга, для физика и философа Э. Маха, «позитивизм был как бы противоядием от метафизики Иммануила Канта» [1. С. 138].

Конечно, не все так однозначно. Двести лет спустя, мы все-таки можем признать обоснованность некоторых идей того же Гегеля с точки зрения современной физики. Например, его критику абсолютного пространства и времени как потока; его представление о свете, как порождении пространства; критику понятия силы; предостережение приписывать физическую реальность всему, что обладает реальностью только в области математики. И, конечно, его представление о Вселенной как о динамической развивающейся системе [12].

В качестве аргумента современные сторонники натурфилософской точки зрения приводят длинный список ученых, которые придерживались конкретных философских концепций. В любой научной теории они находят наследство философии. Законы природы написаны на простом языке математики и геометрии. Ясные идеи разума необходимы и всеобщы, и эти идеи соответствуют законам природы, и только поэтому мир познаваем. Все состоит из небольшого числа фундаментальных субстанций, количество которых в мире неизменно. По-своему значимы и опыт, и рассуждения, и самоочевидные истины. Также значимо сомнение в текущем знании. Требуются представления об атомах и континууме, о пространстве и времени, о делимости и бесконечности, формулировка и обоснование критериев демаркации науки от других форм познания, понимание понятий *реальность*, *существование*, *объект*, *процесс* и *система*. Необходимо обоснование правил логики, построения математических формализмов, научного метода и др. Все это многократно заимствовалось и продолжает заимствоваться физикой то из одних, то из других философских концепций.

Позитивизм часто ошибочно считают синонимом *материализма* – обобщающего термина для метафизических концепций, которые постулируют первичность некоего субстрата или сущности с довольно туманным названием «материя». Природа этой сущности периодически менялась в зависимости от

популярности той или иной философской концепции (четыре элемента, эфир, атомы и т.д.) и от текущего состояния науки. После научной революции начала XX века понимание материи стало напрямую зависеть от того, какую конкретную теорию предпочитают считать фундаментальной (элементарные частицы, классические поля, энергия, пространство-время, поля амплитуд вероятности, физический вакуум и т.д.). Не удивительно, что для последовательных позитивистов материя или атомы представляются такими же метафизическими понятиями, как субстанции или сущности.

В 30-е годы XX века *логический позитивизм* ввел в философию понятие *физикализм* — лингвистический тезис, который отрицает метафизику и постулирует, что любое истинное утверждение синонимично какому-то физическому утверждению. Только физика в союзе с логикой — единственный надежный источник знаний о природе, а значит, онтология физики эквивалентна всей онтологии и всей метафизике. Для физика-позитивиста философия физики основана только на теоретической физике и должна интерпретировать философские концепции на языке физических понятий и принципов. Такую точку зрения сегодня многие разделяют, забывая, что она тоже философская.

3. Позитивизм сдает позиции

Позитивизм, как философская концепция, оказал сильное влияние на развитие современной физики. Об этом подробно пишет тот же Вайнберг. В качестве положительного влияния он приводит пример создания специальной теории относительности Эйнштейном, который в тот период находился под влиянием философии Маха. Сосредоточенность позитивизма только на том, что можно реально наблюдать, также сыграла важную роль при зарождении квантовой механики. Именно «в духе позитивизма Гейзенберг включил в свой вариант квантовой механики только наблюдаемые» [1. С. 138]. Одновременно, как подчеркивает Вайнберг, позитивизм в науку «принес столько же плохого, сколько хорошего». Например, он стал основой оппозиции атомной теории в начале XX века, из-за чего произошла задержка «признания статистической механики, редукционистской теории, в которой теплота интерпретируется с помощью статистического распределения энергий частей любой системы» [Там же. С. 139]. Так, начав с утверждения, что классическая метафизика и эпистемология тормозят развитие науки, что отчасти было верно, позитивизм очень быстро создал свою метафизику и эпистемологию и сам стал тормозом для новых научных теорий. Понимая это, Вайнберг предсказывает, что, сохранив героическую ауру, позитивизм еще принесет много неприятностей в будущем. Это утверждение звучит довольно неожиданно для тех, кто считает именно Вайнберга выразителем интересов позитивизма.

Несмотря на огромную популярность позитивизма в XIX и XX веках, все попытки его сторонников отгородить науку от философии оказались несостоятельными. Так и не удалось создать философию по образцу конкретных

наук, которая опиралась бы только на эмпирические данные и логику. Подобную «научную философию» в разное время пытались свести: к общей методологии и теории развития науки; к построению общей научной картины мира путем интеграции наук; к психологии научного творчества и экономии мышления; к анализу языка и опыта с помощью математической логики и семантики.

Оказалось, что язык наблюдения сам является неопределенным и изменяется с течением времени. Более того, он привязан к приборам, теориям и парадигмам. Ни логическая непротиворечивость, ни подтверждаемость эмпирическими данными не могут служить достаточным критерием истины. Как подметил Эйнштейн: «Все понятия, возникающие в процессе нашего мышления и в наших словесных выражениях, с чисто логической точки зрения являются свободными творениями разума, которые нельзя получить из ощущений» [13]. Русский философ В.С. Соловьев заметил еще одну слабость позитивизма: «В той внешней системе наук, которую предлагает позитивизм, высшие, то есть более сложные науки... стоят вне всякой внутренней зависимости от предыдущих, менее сложных наук, а для этих последних высшие науки... являются чистой случайностью» [14. С. 775].

Сами научные термины и предложения, которые относятся к идеализированным или к чувственно невоспринимаемым объектам, с точки зрения логического позитивизма оказались бессмысленными. Выяснилось, что естественные, социально-гуманитарные науки и даже математика опираются на вполне конкретные философские допущения. К. Поппер писал об этом: «Любому наблюдению предшествует проблема, гипотеза, или, как бы это ни называть, – нечто нас интересующее, нечто теоретическое или умозрительное» [15. С. 322].

Также было показано, что полное и окончательное экспериментальное подтверждение или опровержение (фальсификация) какой-либо теории в принципе невозможно. Более того, «не может быть никакой фальсификации прежде, чем появится лучшая теория» [16. С. 307]. А еще не существует никаких мифических «решающих экспериментов», ставящих точку в споре между теориями. Решающими они признаются «лишь десятилетия спустя (задним числом)» [Там же. С. 352]. Кроме того, позитивисты необоснованно смешивали процедуры выдвижения гипотез и открытия с процедурой их обоснования.

Даже сам идеализированный образ ученого никак не вязался с реальными социальными и психологическими условиями его работы. Т. Кун подметил, что представления о науке возникли у самих ученых «главным образом на основе изучения готовых научных достижений, содержащихся в классических трудах или позднее в учебниках, по которым каждое новое поколение научных работников обучается практике своего дела. <...> Понятие науки, выведенное из них, вероятно, соответствует действительной практике науч-

ного исследования не более, чем сведения, почерпнутые из рекламных проспектов для туристов или из языковых учебников, соответствуют реальному образу национальной культуры» [17. С. 16].

В конце концов позитивизм как философская концепция опроверг сам себя: логически, теоретически и экспериментально. Правда, это не намного уменьшило число его сторонников. Даже попытки разграничения или демаркации науки от ненаучного знания оказались проблематичными. Все чаще звучит мнение, что само по себе подобное разграничение является «псевдопроблемой, которую лучше всего заменить новой проблемой демаркации между хорошо подтвержденными и плохо подтвержденными теориями» [18].

4. Антиреализм вместо позитивизма

В ответ на неудачи теоретиков позитивизма стали набирать популярность две другие концепции, условно назовем их *концепция невзаимодействия* и *диалектическая концепция*. Первая из них подразумевает равноправие и суверенитет науки и философии, поскольку они принципиально различны по своим целям, предметам и методам. Взаимодействие между ними если и возможно, то лишь в области ценностного анализа оценок научной деятельности.

Одним из способов отгородиться от влияния философии на физику стал *инструментализм* – эпистемологическая установка о предназначении научных теорий, развитая сторонниками позитивизма. В отличие от физикализма инструментализм в целом отказывается от обсуждения реальности ненаблюдаемых объектов научных теорий, поскольку эти объекты сами по себе не имеют значения. Физическая теория вообще не должна ничего объяснять (многим ученым такое утверждение покажется странным). Ведь любое объяснение и любое представление о реальности зависят от занятой метафизической позиции. Теория – «это система математических положений, выведенная из небольшого числа принципов, имеющих целью выразить возможно проще, полнее и точнее цельную систему экспериментально установленных законов» [19. С. 25].

Несмотря на философские дискуссии между основателями квантовой теории, начиная с 30-х годов XX века в квантовой физике доминировали физикализм и инструментализм. Любые вопросы о реальности волновой функции объявлялись философскими и не имеющими отношения к настоящей физике. Казалось, окончательно победила прагматическая позиция: не нужно задумываться о смысле квантовых уравнений, достаточно того, что они хорошо предсказывают. Д. Мермин назвал эту позицию «заткнись и считай» применительно к Копенгагенской интерпретации, что не совсем верно, так как она все-таки предлагала свое решение квантовых парадоксов и свое понимание квантовой реальности⁶. По выражению Мермина, третье поколение физиков

⁶ Подробнее о развитии представлений о квантовой реальности см. [5] и [21].

мало размышляло о странностях квантовой теории, а когда их просили сформулировать, что они действительно думают о квантовой механике, они чувствовали себя неуютно, раздражались или скучали [20].

Инструменталистскую позицию первоначально занимал Н. Бор, когда говорил, что целью квантовой механики является вовсе не описание квантовой реальности, а лишь согласование предсказаний с экспериментальными данными. Однако очень быстро естественное для физика желание объяснить, что скрывается за формализмом создаваемой квантовой теории, вынудило и Бора, и Гейзенберга включиться в дискуссию по поводу реальности квантовых объектов и механизма возникновения наблюдаемой классической реальности. В результате сформировалась Копенгагенская интерпретация, которую многие до сих пор отождествляют со всей квантовой механикой.

Позже Бор и Гейзенберг, защищаясь от обвинений в позитивизме, уточнили свое мнение о реальности. В беседах с В.А. Фоком Н. Бор уже полностью признавал объективность свойств атомных объектов [22]. Гейзенберг вообще стал разделять термины «физически реальное» (то, что существует в 3-мерном пространстве) и «объективное» (то, что не зависит от субъекта). Вслед за Аристотелем он писал об «объективной» физической реальности, связанной с понятием возможности («потенции») [23. С. 24]. А затем уточнял, что «состояние замкнутой системы, которую можно представить при помощи гильбертова вектора, на самом деле объективно, но не реально», и этим возможным, в отличие от действительного, управляют законы математики [Там же. С. 42–43]. В другом месте Гейзенберг уже ссылается на Платона, в соответствии с убеждениями которого, «если мы будем разделять материю все дальше и дальше, мы, в конечном счете, придем не к мельчайшим частицам, а к математическим объектам, определяемым с помощью их симметрии, платоновским телам и лежащим в их основе треугольникам» [24. С. 88]. В.А. Фок во многом разделял философскую позицию Гейзенберга, следующую метафизике Аристотеля, и даже подчеркивал, что требуется разработка «ряда философских вопросов, в особенности вопросов, связанных с анализом акта познания. Вопросы эти возникают... в связи с необходимостью рассматривать вероятность как фундаментальное понятие и отличать потенциально возможное от осуществившегося» [22].

И все-таки простота и практическая направленность анти-реалистического подхода с его отказом от объяснения всегда будут гарантировать ему популярность в науке, даже несмотря на его внутреннюю противоречивость. Сегодня этот подход продолжает успешно развиваться, например, в концепциях релятивизма и конструктивного эмпиризма.

5. От противостояния к взаимному влиянию

Непреодолимые трудности позитивизма даже в его логической версии, а также неудовлетворенность части физиков инструменталистским и анти-реа-

листическим подходом в 80-х годах прошлого столетия привели к росту популярности реализма в науке, а заодно и *диалектической концепции* взаимодействия науки с философией. Как следует из названия, в ней предполагается наличие необходимой связи и взаимного влияния между этими двумя формами рационального познания. Они дополняют друг друга, поскольку каждая имеет свои достоинства и ограничения. Это дополнение необязательно выражается в необходимости обращения ученых к философскому знанию для решения проблем конкретной науки. Хотя для философов учитывать результаты науки все же обязательно.

В истории немало случаев, когда физики сами постепенно отходили от идей позитивизма и склонялись к диалектической концепции. Гейзенберг объяснял такую кардинальную смену взглядов тем, что «ученый никогда не должен полагаться на какое-то единственное учение, никогда не должен ограничивать методы своего мышления одной-единственной философией» [25. С. 85]. Аналогичный переход сделал Эйнштейн. Вдохновленный позитивистской критикой Маха оснований теории Ньютона, Эйнштейн отказался от гипотезы эфира и сформулировал специальную теорию относительности. Позже в процессе создания общей теории относительности он отстаивал уже вполне метафизическую концепцию реализма Г. Минковского в отношении пространства-времени. К 1920 году Эйнштейн вернул эфир: «Резюмируя, можно сказать, что общая теория относительности наделяет пространство физическими свойствами; таким образом, в этом смысле эфир существует. Согласно общей теории относительности, пространство немислимо без эфира» [26]. Аналогичную реалистическую позицию он занял и в отношении квантовых объектов в споре с Бором.

Любая частная наука, в том числе физика, сознательно ограничивает себя познанием определенных объектов и явлений – конкретных, наблюдаемых, относительных, изменяющихся в пространстве и времени. Набор таких ограничений, а также выбор определенных эмпирических и теоретических методов, часто неосознанно, опирается на «домашнюю философию» конкретного физика, которая обязательно связана с определенной философской традицией. Сам Вайнберг честно признается: «Конечно, у каждого физика есть какая-то рабочая философия. Для большинства из нас – это грубый, прямолинейный реализм, то есть убежденность в объективной реальности понятий, используемых в наших научных теориях» [1. С. 132].

Исследования в философии физики показали, что каждая фундаментальная физическая теория имеет свои философские основания (понятия, априорные постулаты, представления о реальности и причинности, свой язык, логику, способы проверки гипотез и т.д.). Естественно предположить, что тем, кто использует эти теории, будет полезно знать основания, обстоятельства их возникновения и примеры критического анализа. Это также помогает понять, чем кроме уравнений одна фундаментальная теория отличается от другой

и в чем ее сильные и слабые места. В конечном счете это может стимулировать интуицию физика к выдвижению новых гипотез и построению новых моделей.

Физики привыкли свободно заимствовать из математики любой формализм, который покажется им полезным в данный момент. Точно так же, в случае необходимости, физики свободны заимствовать любые философские идеи, понятия, концепции и принципы. Именно это имел в виду К. фон Вайцзеккер: «Сначала я думал, что физики хорошо понимали смысл понятий пространство, время, энергия, реальность... Вскоре я обнаружил, что они узнали о них от своих учителей... и ранее большинство из этих понятий пришли в физику из философии. Часть – из современной философии, особенно из философии XVII века, которая, не может быть понята без связей с предшествующей философией, а ту невозможно понять, если вы не знаете, глубокого влияния на нее Аристотеля и Платона» [27].

В случае сомнения в правильности применения научного метода физики всегда могут обратиться к соответствующей дискуссии в философии науки, а также найти там критический анализ способов сравнения конкурирующих теорий. Так называемый научный метод возник и был обоснован внутри именно философского познания. Как, с любым наследием философии, наука обращается с научным методом довольно свободно. По словам физика К. Ровелли: «Наука — не проект с методологией, написанной на камне, четко очерченными целями или фиксированной концептуальной структурой. Это наше постоянно развивающееся стремление лучше понять мир. В ходе своего развития она неоднократно нарушала собственные правила и методологические положения» [28].

В качестве аргумента в пользу диалектической концепции соотношения философии и науки ее сторонник может проанализировать *предмет изучения физики* как науки.

Во-первых, физика изучает материальные объекты, объективно существующие в пространстве и во времени. Тут можно задать сразу несколько вопросов, за которыми последует философский анализ. Что означает термин «материя», а конкретнее, что такое вещество, поле или энергия? Что значит «объективно существующие»? Что такое «пространство», что такое «время», и каков их онтологический и эпистемологический статус?

Во-вторых, физика изучает наиболее общие законы материальной природы, руководящие ее структурой, процессами движения и изменения. Здесь возникают новые философские вопросы. Каков источник этих процессов? Откуда берутся эти законы? Почему законы именно такие? Почему законов так много? Может быть, мы их выдумали?

В-третьих, физика изучает путем наблюдения и экспериментов, которые обобщаются в теориях и математических формализмах. И снова появляются вопросы. Почему эксперимент может давать достоверное знание? Как именно

из наблюдений возникает научная теория? Почему теория может что-то предсказывать и может ли она вообще что-то объяснять? А математика – это удобная форма описания или отражение реальности?

Нетрудно убедиться, что любые попытки ответить на перечисленные вопросы неизбежно будут происходить в рамках одной из четырех описанных концепций соотношения науки и философии. Это значит, что любой отвечающий поневоле вступит на территорию философии науки.

Любое взаимодействие – двусторонний процесс, а это значит, что физика также сильно влияет на философию. В отличие от физики философия работает не с объектами и явлениями, а с идеями, понятиями, теориями и законами, полученными в физике и в других науках. Философы постоянно пытаются критически анализировать на предмет ясности, обоснованности и согласованности разные картины мира, основания теорий, методы научного исследования. Очень часто они используют материал науки как для подтверждения или опровержения существующих философских концепций, так и для создания новых. Вряд ли найдется известный философ, который не испытал прямого или косвенного влияния современной ему науки. Н. Бор писал об этом так: «Значение физических наук для философии состоит не только в том, что они все время пополняют сумму наших знаний о неодушевленной материи, но и прежде всего в том, что они позволяют подвергнуть проверке те основания, на которых покоятся наши самые первичные понятия, и выяснить область их применимости» [29].

Можно ли назвать какую-то одну из перечисленных четырех концепций взаимоотношений науки и философии правильной, а остальные устаревшими? Думаю, что они всегда будут сосуществовать параллельно. Вряд ли правильно говорить и о популярности или эффективности конкретной концепции. И то и другое варьируется в зависимости от исторического периода, конкретной науки, конкретной части научного сообщества.

В физике популярность концепций может частично зависеть от той области, в которой занимается конкретный ученый. Чем больше степень обобщения знания в какой-то области физики, тем меньше ученых там работает. Сильно упрощая, можно сказать, что физики-практики изучают физические явления и используют их для практических целей, опираясь на теоретическую физику. Здесь работает большая часть ученых, и они скорее будут тяготеть к концепции невзаимодействия, хотя среди них всегда будут присутствовать сторонники других концепций. Теоретическая физика пытается предсказывать явления и объяснять, почему они именно таковы. Многие физики-теоретики придерживаются позитивистского подхода, под которым часто подразумевают лишь неприятие философии. Фундаментальная теоретическая физика, в свою очередь, пытается объяснять, почему частные теории именно такие. Но на уровне фундаментальных теорий работает небольшое число ученых. По роду своей деятельности они как минимум интересуются диалектическим подходом хотя бы из прагматических соображений. Ведь если такой подход раньше приводил к открытиям в фундаментальной физике, было бы

разумно попробовать и его. Дальше наступает очередь философии физики, которая пытается анализировать, почему уже фундаментальные физические теории именно таковы, какие они есть, каковы их априорные основания и как они совмещаются друг с другом. Но именно это занятие, по мнению Уилера, физики не должны оставлять на откуп философам. Ведь это так интересно и так важно для физики.

6. Философские вопросы современной физики

Часть ученых все-таки следуют призыву Уилера. По мнению А. Шимони [30], философия нужна физике в трех аспектах: в эпистемологии, метафизике и теории ценностей. Эпистемология помогает ответить на два вопроса. Какова правильная формулировка научного метода и в какой степени этот метод рационально оправдан? В какой степени мы можем отделить субъективный и объективный вклады в наш опыт познания мира? Далее Шимони перечисляет результаты современной физики, имеющие метафизическое значение. Например, одним из следствий квантовой механики является то, что состояние физической системы включает в себя потенциальные возможности и не может быть полностью понято с точки зрения действительности. Проблему редукции волнового пакета он предпочитает называть проблемой актуализации потенциальных возможностей. Квантовая запутанность имеет значение для связи между частями и целым, а квантовая нелокальность требует модификации классических представлений о причинности. Не менее важное метафизическое значение имеют связь физики с биологией и проблема сознания.

В 2010 году на конференции в Оксфорде «Квантовая физика и природа реальности» примерно в равных пропорциях присутствовали экспериментаторы, теоретики и философы физики [31]. По итогам были сформулированы так называемые «Оксфордские вопросы», по выражению организаторов, «объединяющие мудрость всех трех дисциплин в формах, которые одновременно были бы и глобальными и поддавались бы изучению». Вопросы эти касались:

- 1) проблем времени, необратимости, энтропии и информации;
- 2) проблем соотношения классического и квантового миров, роли наблюдателя и нелокальности;
- 3) проблем в экспериментах, исследующих основы квантовой физики, в том числе проблемы измерения;
- 4) места квантовой физики среди других теорий;
- 5) взаимодействия физики с вопросами философии.

Один из создателей теории петлевой квантовой гравитации К. Ровелли предлагает свой список философских вопросов, обсуждаемых в настоящее время в теоретической физике [28]:

- Что такое пространство? Что такое время? Что такое «настоящее»?
- Детерминирован ли мир?
- Нужно ли учитывать наблюдателя при описании природы?

- Лучше ли физика сформулирована в терминах «реальности» или в терминах «что мы наблюдаем», или есть третий вариант?
- Что такое квантовая волновая функция?
- Что именно означает «эмерджентность»?
- Имеет ли смысл единая теория Вселенной?
- Есть ли смысл предполагать, что сами физические законы могут меняться?

К перечисленным вопросам можно добавить еще несколько.

- Существуют ли ненаблюдаемые теоретические объекты или это временные конструкции ума? Что первично – объекты или их структуры?
- Почему законы физики имеют простую математическую форму и почему они связаны с симметриями?
- Законы природы существуют объективно или мы их придумали для упрощения описания и предсказания?
- Почему основные физические константы так точно подобраны? Антропный принцип – это тавтология? Можно ли в принципе доказать, что наша Вселенная не одна?
- Принцип причинности отражает реальные связи явлений или это удобная форма упорядочить наше восприятие?
- Существует ли вообще физическая реальность или это иллюзия нашего сознания?

Многие из этих вопросов ставят под сомнение метафизические постулаты, лежащие в основании современной физики, например, постулаты о существовании, природе пространства-времени, направленности времени, причинности, об элементарном событии и неизменности законов (см. [32]).

Еще раз подчеркнем наличие всех этих проблем не означает, что физику надо советоваться с философами или же искать ответы в философских трактатах. В большинстве случаев над философскими проблемами физики приходится задумываться самим ученым. Об этом же предупреждал Эйнштейн: «В наше время физик вынужден заниматься философскими проблемами в гораздо большей степени, чем это приходилось делать физикам предыдущих поколений» [13]. Здесь уместно еще раз вспомнить слова Хокинга, что не философы, а физики держат в своих руках факел, освещающий путь к познанию.

Неудивительно, что авторами большинства книг по философским проблемам физики являются сами физики. Десятки конференций, семинаров и летних школ посвящены проблемам фундаментальных теорий и основаниям физики в целом. Физики сами приглашают на них философов, которые более или менее разбираются или в истории физики, или в ее современных проблемах.

Может сложиться впечатление, что метафизика и эпистемология могут быть интересна только тем, кто работает над фундаментальными проблемами физики, то есть подавляющему меньшинству. Оказывается, экспериментальная физика тоже не избежала философских дискуссий. Например, в 1990-х годах спор между различными подходами к реальности квантовых

состояний и их необычных свойств окончательно перешел в лаборатории [33]. Возник даже термин «экспериментальная метафизика» [34. Р. 262]. Не случайно проблемы в экспериментах, исследующих основы квантовой физики, вошли и известные «Оксфордские вопросы».

В XXI веке с началом второй квантовой революции неадекватность концепции классического реализма в отношении квантовых объектов становится все более очевидной. Квантовый антиреализм Копенгагенской интерпретации оказался недостаточно эффективен для объяснения результатов экспериментов. Экспериментаторов и инженеров уже не устраивают ссылки на таинственную роль наблюдателя, математический трюк с проекционным постулатом и явно философский принцип дополнительности квантовых и классических законов. Те, кто создает экспериментальные установки и внедряет новые технологии, могут быть антиреалистами в отношении квантовой теории или как минимум сомневаться в ней. Они, скорее всего, будут тяготеть к реализму в отношении объектов этой теории, ведь они изучают их свойства, манипулируют ими, используют в работающих устройствах. Для инженеров, похоже, уже не стоит вопрос, существует ли суперпозиция квантовых состояний или нет. Ведь квантовые вычисления и другие манипуляции уже происходят в этой самой суперпозиции. Кстати, именно по философским соображениям часть специалистов не верят в возможность таких вычислений [21].

Еще одной прекрасной иллюстрацией может служить использование философии для анализа деятельности самой большой экспериментальной установки в проекте «Эпистемология Большого адронного коллайдера (ЛНЦ)»⁷. В рамках проекта действуют несколько групп, в состав которых входят физики, историки и философы физики. Среди изучаемых проблем можно найти следующие:

(A1): исследование концепции виртуальных частиц с точки зрения истории и философии науки;

(A2): происхождение тонкой настройки физических постоянных с философской точки зрения;

(B1): влияние компьютерного моделирования на эпистемологический статус данных ЛНЦ;

(B2): философский анализ концептуальной структуры моделей физики элементарных частиц (как в рамках стандартной модели, так и вне ее), а также мотивов принятия моделей научным сообществом.

7. Стивен Вайнберг занимается философией

Возможно, одна из причин стремления физиков к общению с профессиональными философами кроется в осознании ими простого факта. Рассуждая о проблемах научного метода, о влиянии наблюдателя или роли математики,

⁷ Проект организован в 2016 году Германским исследовательским фондом (DFG) совместно с Австрийским научным фондом (FWF) и Европейской организацией ядерных исследований (ЦЕРН). Сайт проекта: <https://www.lhc-epistemologie.uni-wuppertal.de/home.html>.

физики вынужденно занимаются эпистемологией и философией науки. Так же как физики фактически занимаются метафизикой, рассуждая о реальности теоретических объектов, причинности, времени, пространстве, системности и других основаниях физики. Даже если параллельно критикуют и ругают какую-то абстрактную философию.

Яркий пример того, как физик критикует философию и при этом сам начинает философствовать, можно найти все в той же книге Вайнберга «Мечты об окончательной теории». В главе «Красивые теории» он аргументирует, почему красота, симметрия и простота теории являются одними из ключевых критериев ее истинности. Под простотой он понимает вовсе не механическую простоту, которую можно оценить, подсчитав число уравнений или символов. Многие именно так ошибочно понимают «бриту Оккама» как методологическую рекомендацию выбирать наиболее простые объяснения через меньшее число параметров. Вайнберг справедливо подчеркивает – важна именно простота идей, даже если она описывается более сложными уравнениями.

Другим важным критерием является «симметрия законов природы – утверждение, что при определенном изменении точки зрения, с которой наблюдаются естественные явления, обнаруженные при этом законы природы не меняются» [1. С. 106]. Это, конечно, метафизическое утверждение. Далее он подчеркивает, что «нет никакой логической формулы, которая устанавливала бы четкую границу между красивой теорией, способной что-то объяснить, и простым перечислением данных. <...> Наши эстетические суждения есть не только средство, помогающее нам найти научные объяснения и оценить их пригодность; эти суждения есть часть того, что мы подразумеваем под объяснением» [Там же. С. 117]. В поисках объяснения критерия красоты Вайнберг ссылается на Платона и неоплатоников, которые «учили, что красота в природе есть отражение красоты высшего мира идей. Мы также считаем, что красота современных теорий есть проявление и предвестник красоты окончательной теории» [Там же. С.130].

Вайнберг философствует. Но ведь философия развивалась и после неоплатоников. Существуют же и другие объяснения, почему ученые предпочитают простые и, как они считают, красивые теории. Например, Мах подробно описал это как «принцип экономии мышления», а Поппер обосновал тем, что в простых теориях снижается вероятность ошибок и их легче опровергать.

В главе «Против философии» Вайнберг гордо заявляет: «Я излагаю точку зрения работающего ученого, который не видит в профессиональной философии никакой пользы... есть только непостижимая неэффективность философии» [Там же. С. 133]. И тут же подробно начинает описывать влияние философии Декарта на Ньютона, а также идей Канта на представления физиков о пространстве и времени. А после обзора влияния позитивизма на ранние работы Эйнштейна и Гейзенберга Вайнберг описывает, сколько плохого фило-

софия позитивизма принесла науке. Столь обширное знание Вайнбергом философии и ее влияния на физику вызывает уважение. В некоторых формулировках он рассуждает как профессиональный философ науки. Например, когда говорит о научном статусе эталонной или Стандартной модели, термина, который он ввел в 1971 году, чтобы описать существующую на то время теорию структуры и эволюции расширяющейся Вселенной: «Конечно, вполне возможно, что эталонная модель частично или полностью неверна. Однако ее ценность заключается не в ее непоколебимой справедливости, а в том, что она служит основой для обсуждения огромного разнообразия наблюдаемых данных» [35. С. 503].

И все-таки Вайнберг, как и большинство физиков, сам делает то, в чем обвиняет философов, чей главный грех в незнании физики. Физику могут знать только те, кто ею занимается. Но к философскому знанию таких требований обычно не предъявляется. Считается, что, прочитав работы нескольких известных философов, можно выносить приговор сразу всем разделам философского знания, всем концепциям и всем философам. Не случайно Ровелли подмечает, что когда Вайнберг и Хокинг писали такие слова, как «философия бесполезна для физики» или «философия мертва», они не занимались физикой. Их философская позиция состоит в том, что правильная методология науки им уже известна, она окончательна и философия уже не может предложить что-то более эффективное. Однако современная доминирующая методологическая идеология в теоретической физике опирается на представления о фальсифицируемости К. Поппера и научной революции Т. Куна. Проблема в том, что это не очень хорошая философия науки, а ее уже устаревшая часть. «Ошибка Вайнберга и Хокинга состоит в том, что они ошибочно принимают определенное, исторически ограниченное понимание науки за вечную логику самой науки» [28].

Интересно, что к концу той же книги Вайнберг почти забывает о физике и рассуждает о еще одном метафизическом принципе плодovitости, согласно которому все логически возможные вселенные существуют со своим набором фундаментальных законов. Причем этот принцип «сам ничем не объясняется, но в нем есть, по крайней мере, какая-то приятная самосогласованность» [1. С. 184].

Заключение

К пяти причинам, вызывающим неприятие философской метафизики и эпистемологии, перечисленным в начале статьи, добавим еще три аргумента физиков против философии, с которыми часто сталкивается другой современный физик Ш. Кэрролл [7].

Аргумент первый: философская метафизика пытается понять вселенную чистой мыслью, не собирая экспериментальных данных. Конечно, философы не делают этого. Но это не значит, что метафизика игнорирует эмпирическую информацию. Во-первых, любая метафизическая концепция обязательно

включает в свой анализ чувственные восприятия. Во-вторых, сама идея приоритета наблюдений над умозрением возникла и была обоснована именно в философии. В-третьих, как известно из истории физики, большинство фундаментальных теорий возникли как интуитивные обобщения, и только потом были подтверждены экспериментально. Наконец, в-четвертых, и схема эксперимента, и устройство прибора, и интерпретация численных данных предварительно уже «нагружены теорией», уже ограничены набором измеряемых параметров, начальными условиями и прочими идеализациями. В качестве подтверждения приведу высказывания Эйнштейна и Вайнберга. «С принципиальной точки зрения, желание строить теорию только на наблюдаемых величинах совершенно нелепо. Потому что в действительности все ведь обстоит как раз наоборот. Только теория решает, что именно можно наблюдать» [13]. «Стандартная модель выражается в уравнениях, описывающих различные поля, но ее нельзя вывести только математически, кроме того, она не следует непосредственно из наблюдения природы... Стандартную теорию невозможно вывести и из философских первоначал. Она, скорее, является продуктом умозаключений, ведомых эстетическим суждением и подкрепленных множеством успешных предсказаний» [36. С. 297–298].

Аргумент второй: и метафизика, и эпистемология совершенно бесполезны для повседневной работы работающего физика. Конечно, это так. Но, как мы уже видели, все же есть некоторые вопросы физики, где философский вклад действительно полезен. А еще, как замечает Кэрролл: «...если ваш критерий “быть интересным или важным” сводится к “полезен для меня в моей работе”, вы будете вести довольно бедное интеллектуальное существование». Диалектическая концепция взаимоотношений науки и философии предполагает важность последней не только для профессиональной подготовки ученого, но и для формирования общей картины мира. А это, независимо от профессии, обеспечивается не только изучением философии, но также истории, биологии, психологии, социологии и даже искусства.

Аргумент третий: философы слишком заботятся о глубоких метафизических вопросах, вместо того чтобы ограничиваться тем, что можно наблюдать и рассчитывать. Кэрролл приводит пример, что большинство известных ему физиков, использующих квантовую механику в своей повседневной работе, не заинтересованы или враждебны попыткам понять проблему квантовых измерений. Что тут можно возразить? Чтобы лучше считать и наблюдать, требуются все новые и новые гипотезы и теории, а любое теоретическое знание опирается на предварительные онтологические и эпистемологические установки. Кроме того, надо сначала объяснить самим себе, почему вычисления должны работать, потом, почему они сработали, и, наконец, что именно означают результаты наблюдений? Вычислить – не значит понять.

Из краткого обзора взаимоотношений физики и философии можно сделать несколько предварительных выводов.

1. Все попытки отрицания взаимного влияния этих двух форм рационального познания оказываются внутренне противоречивыми. Критика философской метафизики и эпистемологии со стороны физиков рано или поздно сводится к философским рассуждениям самих критиков. Не удалась также попытка доминирования, ни философии над физикой, ни физики над философией. Ни та ни другая не удержали звания «царицы наук».

2. В начале XXI в. после длительного периода «нормальной» физики (в смысле Т. Куна) физики-теоретики и физики-экспериментаторы все чаще обращаются к метафизическим и эпистемологическим проблемам оснований современной физики. Сам перечень этих проблем и факт их активного обсуждения среди физиков могут свидетельствовать о росте их готовности к пересмотру оснований физики и понимания ее места среди других наук. Практика обсуждения подобных проблем постепенно вводит в научный оборот новые понятия, принципы, интерпретации, приучает к критике онтологий известных теорий, новому отношению к реальности ненаблюдаемых объектов. Ко всему, что можно назвать научными инновациями. Нечто похожее уже наблюдалась в физической науке в период с конца XIX века до 30-х годов XX века. Можно предположить, что серьезное отношение физиков к подобным инновациям впоследствии может ускорить революционные трансформации в физической картине мира.

3. Нет смысла настаивать, что философия нужна конкретным физикам, а физика – конкретным философам. Каждый сам принимает решение. Философия и физика важны друг для друга как две взаимодополняющие формы рационального познания. Они имеют общую цель, хотя используют разные методы. Философией науки в большей степени занимаются профессиональные философы, но метафизическими и эпистемологическими проблемами физики придется заниматься самим физикам, поскольку только они обладают соответствующей компетенцией. Конечно, речь не идет о массовом увлечении философией, достаточно небольшого числа физиков, при условии, что это их занятие не будет восприниматься остальными как что-то недостойное «настоящего ученого».

Возможно, именно это имели в виду Уилер, Хокинг и Фейнман. Физикам, пожелавшим следовать их совету, приходится отказываться от безапелляционной позиции и включаться в современную философскую дискуссию. Не только знакомиться с философскими концепциями, но и осваивать язык и методы философии. Одним из таких методов является непрерывное прояснение смыслов отдельных слов и целых высказываний, – все ради того, чтобы избежать малейшей несогласованности. Другой метод состоит в анализе альтернативных объяснений, поиске противоречий и аргументов в пользу той или иной точки зрения, их непрерывная критика – отличное противоядие против догматизма. Перефразируя Т. Нагеля, можно сказать, что главная забота философии физики — критически исследовать и осмысливать самые обыкновенные понятия, принципы и теории, которыми физики, не задумываясь,

пользуются изо дня в день (см. [37. С. 16]). В конце концов, чтобы философствовать, необязательно обучать философии в университете за деньги. Когда-то, чтобы отличать их от философов, таких людей называли софистами. Достаточно не переставать удивляться окружающему миру, задавать все новые и новые вопросы и постоянно сомневаться в своем сегодняшнем знании.

В свою очередь, профессиональным философам, настроенным на осмысленный диалог с физиками, придется перестать пересказывать известные научные идеи физики первой половины XX века или навязывать абстрактные концепции. Вместо этого или параллельно с этим важно всерьез погрузиться в проблемы современной физики. И научиться разговаривать на языке, понятном физикам.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Вайнберг С.* Мечты об окончательной теории. М.: УРСС, 2004.
2. *Хокинг С., Млодинов Л.* Высший замысел. М., 2012.
3. *Misner C.W., Thorne K.S., Zurek W.H.* John Wheeler, relativity, and quantum information // *Physics Today*. 2009. Vol. 62. № 4. P. 40–46.
4. *Эрекаев В.Д.* Философия и физика: современный этап на пути к единству // *Метафизика*. 2016. № 2. С. 64–93.
5. *Терехович В.Э.* Революционные трансформации в квантовой физике и инновации в квантовых технологиях // *Манускрипт*. 2018. № 11. С. 119–125.
6. *Фейнман Р.* Характер физических законов / пер. с англ. М.: Наука, 1987.
7. *Carroll S.* Physicists Should Stop Saying Silly Things about Philosophy. June 23, 2014. URL: <http://www.preposterous-universe.com/blog/2014/06/23/physicists-should-stop-saying-silly-things-about-philosophy/> (дата обращения: 05.01.2020).
8. *Лейбниц Г.В.* Сочинения: в 4 т. М.: Мысль, 1984. Т. 3.
9. *Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М.* Фейнмановские лекции по физике. Т. 2. М.: Мир, 1965.
10. *Хокинг С.* Краткая история времени: от большого взрыва до черных дыр. М.: Мир, 1990.
11. *Лебедев С.А.* Взаимосвязь философии и науки: основные концепции // *Новое в психолого-педагогических исследованиях*. 2013. № 1. С. 7–28.
12. *Огурцов А.П.* «Философия природы» Гегеля и ее место в истории философии науки // *Гегель Г.-В.-Ф. Энциклопедия философских наук: в 3 т. М., 1975. Т. 2. С. 595–622.*
13. *Эйнштейн А.* Замечания к теории познания Б. Рассела / Эйнштейн А. Собрание научных трудов. Т. IV. М.: Наука, 1967. С. 248–252.
14. *Соловьев В.С.* Критика отвлеченных начал / *Философское начало цельного знания*. Мн.: Харвест, 1999.
15. *Поппер К.Р.* Объективное знание. Эволюционный подход. М.: Эдиториал УРСС, 2002.
16. *Лакатос И.* Фальсификация и методология научно-исследовательских программ // *Кун Т. Структура научных революций*. М.: АСТ, 2001.
17. *Кун Т.* Структура научных революций. М., 1975.
18. *Laudan L.* The demise of the demarcation problem // *Physics, philosophy and psycho analysis*. Springer, Dordrecht. 1983. P. 111–127.
19. *Дюгем П.* Физическая теория. Ее цель и строение. СПб., 1910.
20. *Mermin N.D.* What's Wrong with this Pillow? // *Physics Today*. 1989. Vol. 42. № 4. P. 9.
21. *Терехович В.Э.* Три подхода к проблеме квантовой реальности и вторая квантовая революция // *Эпистемология и философия науки*. 2019. Т. 56. № 1. 169–184.

22. Фок В.А. Об интерпретации квантовой механики // Успехи физических наук. 1957. Т. 62. № 8. С. 461–474.
23. Гейзенберг В. Развитие интерпретации квантовой теории // Нильс Бор и развитие физики / под ред. В. Паули. М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1958.
24. Гейзенберг В. Развитие понятий в физике XX столетия // Вопросы философии. 1975. № 1.
25. Гейзенберг В. Физика и философия. Часть и целое. М.: Наука, 1989.
26. Эйнштейн А. Эфир и теория относительности // Собр. науч. тр. М.: Наука. 1965. Т. 1. С. 682–689.
27. Вайцзеккер К.Ф. Физика и философия // Вопросы философии. 1993. № 1. С. 115–125.
28. Rovelli C. Physics needs philosophy. Philosophy needs physics // Foundations of Physics. 2018. Vol. 48. № 5. С. 481–491.
29. Бор Н. Квантовая физика и философия (Причинность и дополнительность) // Успехи физических наук. 1959. Т. 67. № 1. С. 37–42.
30. Shimony A. The Relationship between Physics and Philosophy // Philosophies of Nature: The Human Dimension. Springer, Dordrecht, 1998. P. 177–184.
31. Briggs G.A.D., Butterfield J. N., Zeilinger A. The Oxford Question on the foundations of quantum physics // Proceedings of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences. Vol. 469. № 2157. The Royal Society, 2013.
32. Терехович В.Э. Метафизические постулаты, от которых следует отказаться современной физике // Метафизика. 2018. № 1. С. 78–84.
33. Терехович В.Э. Существование квантовых объектов. Экспериментальная проверка метафизических установок // Метафизика. 2017. № 1. С. 104–112.
34. Experimental Metaphysics. Quantum Mechanical Studies for Abner Shimony: in 2 vols. / ed. by J.J. Stachel, M. Horne, R.S. Cohen. Dordrecht: Kluwer, 1997. Vol. 1.
35. Вайнберг С. Гравитация и космология. М.: Мир, 1975.
36. Вайнберг С. Объясняя мир: Истоки современной науки. М.: Альпина нон-фикшн, 2015.
37. Нагель Т. Что все это значит? Очень краткое введение в философию. М., 2001.

DOES PHILOSOPHY REALLY IMPORTANT TO PHYSICS TO LEAVE IT FOR THE REQUEST OF PHILOSOPHES?

V.E. Terekhovich⁸

Institute of Philosophy, Saint Petersburg State University

In this article, I analyze the arguments against the importance of the ontological and epistemological issues of modern physics. The connection between physics and philosophy is examined on the basis of several concepts of the connection between philosophy and science. I conclude that only physicists can effectively solve the philosophical issues of their field of science. Subsequently, it can accelerate the revolutionary transformations in the physical picture of the world.

Keywords: foundations of physics, philosophy, positivism, natural philosophy, scientific innovation, scientific revolution.

⁸ E-mail: v.terekhovich@gmail.com

ОСНОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

В.И. Метлов

Философский факультет

Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

Статья посвящена рассмотрению соотношения понятий «основание и развитие знания». Основание не некий незыблемый фундамент здания науки. Оно – разрешение антиномии, возникшей в ходе развития познания и, следовательно, обретение полноты сущностной характеристики изучаемого предмета. Такое определение основания делает естественным его динамическое видение как момента развития научного познания, с определенной периодичностью возникающего в ходе развития науки.

Ключевые слова: основание, предмет, развитие, тождество, различие, сущность, антиномия, диалектика, противоречие, кризис.

В ряду проблем, которые носят название «Философские проблемы научного познания», проблема оснований занимает столь значительное место, что иногда она отождествляется со всем комплексом названных проблем. Это, конечно, несправедливо, но сам факт такого отождествления представляет собой свидетельство важности темы «основание». Интерес к проблеме оснований определяется в первую очередь той кризисной ситуацией, которая возникла в материале дисциплин, слывших бастионом научной строгости, точности, надежности, а именно в математике и физике.

Справедливости ради следует отметить, что кризис дисциплины, которую с некоторых пор называют политической экономией, был концептуально не менее эффектен, и, что самое интересное, его разрешение в классической политической экономии может оказаться парадигмальным для оснований математики и физики. Но оставим разговор об этом на будущее.

Распространенное понимание оснований научного знания можно встретить в работе [1. С. 11]. «В качестве важнейших компонентов, образующих эти основания, выступают: 1) научная картина мира, 2) идеалы и нормы познавательной деятельности, 3) философские идеи и принципы, посредством которых обосновываются в науке картины мира и эксплицируются идеалы познания».

Помимо того, что характеристика оснований отмечена чрезмерной свободой по отношению к философской традиции исследования оснований и к опытам решения проблемы в специальных дисциплинах, следует отметить еще один, определяющий все остальные, дефект приведенной характеристики оснований: отсутствие соотнесения понятия оснований с понятием предмета

знания. Но проблема оснований встала со всей остротой именно в связи с утратой прежнего понимания предмета той или иной научной дисциплины: тезисы «материя исчезла», «сознание испарилось» хорошо иллюстрируют это утверждение.

Мы уже отмечали, что исчезновение прежнего понимания предмета осуществляется не хаотически, но согласно определенной логике, представленной антиномиями типа кантовских, а если идти в глубь веков, имеющих общие черты с апориями элеатов. Важно обратить внимание на то, что антиномичность эта представлена в самом общем смысле взаимоотношением-взаимоотторжением предметности и движения: предмет без движения или движение без предмета, без того, что движется. Задача обоснования, отождествляемая с задачей определения, характеристики сущности предмета, оказывается задачей разрешения отмеченной антиномичности.

Трудности корректного решения вопроса привели к нигилистическому отношению к проблеме оснований, представленному методологическим направлением в метанаучных исследованиях. Так, К. Поппер утверждает, что его не интересует надежность (обоснованность) знания, его занимает процесс роста (развития) знания. Аналогия с неodarвинистской теорией, эксплуатируемая методологами, в сущности, может быть обращена против них: эволюционная теория биологов приобретает рациональный облик только с созданием понятия вида, воплотившего единство идеи *тождества*, характеризующего отношение родителей и потомков, и идеи *различия*, существенной для характеристики изменения в ходе эволюции. Сконструированное таким образом понятие, а это диалектическое противоречие, в состоянии обеспечить надежность (обоснованность) знания и его динамику. Нечто подобное имеет место в лингвистике, где лингвистический знак характеризуется как расположенный на двух осях – оси одновременности (тождество) и оси последовательности (различие) (Р. Якобсон). Г.В.Ф. Гегель в «Науке логики» характеризовал основание именно как единство тождества и различия [2. С. 281].

Трудность аутентичного решения проблемы оснований хорошо иллюстрируется опытами решения проблемы наследственности биологами. Вот что пишет о такого рода ситуации Э. Майр: «...все генетики, начиная с Негели и Вейсмана и кончая Бэтсоном, не смогли развить успешную теорию наследственности, потому что они пытались объяснить одновременно наследственность (передачу генетического материала от поколения к поколению) и развитие. ...Это был гений Моргана отодвинуть в сторону все вопросы физиологии развития... и сосредоточиться строго на проблеме передачи» [3. Р. 832].

В связи с этим ясным становится то обстоятельство, что главной трудностью решения проблемы основания представляется задача такой его характеристики, которая, гарантируя надежность, обоснованность, обеспечивает и возможность нетривиального развития знания, то есть такого развития, которое не исчерпывается выводением следствий из системы аксиом, вообще какого-либо формализма.

С самого начала следует заметить, что основание знания не является внешним по отношению к обосновываемому, но органически входит в характеристику предмета знания, составляя самое существенное последнего. Гегель не случайно рассматривает основание в разделе «Учение о сущности» упомянутой «Науки логики».

Две наиболее концептуально ясно очерченные программы обоснования математики – формалистическая Д. Гильберта и интуиционистская Л. Брауэра – категорически разведены, в частности и по линии отношения тождества и различия.

Д. Гильберт ставит целью вывести проблему обоснования математики из сферы соотношения положений математики и эмпирической реальности, то есть за пределы действия отношения субъекта и объекта. Этот шаг при последовательном его проведении связан с тривиализацией проблемы развития математики, то есть с пониманием этого процесса лишь как выведения следствий из аксиом или с отказом от существования формалистической программы, что, в сущности, помимо всего прочего показывает гёделевская теорема о неполноте и принципиальной неполноте определенного типа формальных систем. Обоснование математики, по справедливому замечанию Л. Брауэра, доверено Гильбертом бумаге.

Что касается самого Брауэра, то для него математика «...существенно безъязыковая деятельность ума, имеющая свое происхождение в восприятии движения времени, то есть распада жизненного момента на две различные вещи, одна из которых дает ход другой, но удерживается памятью. Если двойца (two-ity), рожденная таким образом, оказывается лишенной какого-либо свойства, тогда остается пустая форма общего субстрата всех двойц (two-ities). Она оказывается тем общим субстратом, той пустой формой, которая является базисной интуицией математики» [4. Р. 140].

Задача, которая возникает, может быть охарактеризована как необходимость синтеза сложившихся крайностей подходов. В очень общей форме она выражена уже в соображениях Лейбница о недостаточности механицизма, необходимости телеологического принципа, что самым непосредственным образом вводит нас в концептуальные трудности, связанные с движением, развитием: «Было время, когда я полагал, что все явления движений можно объяснить из чисто геометрических начал, не принимая никаких метафизических положений, и что законы соединений светил зависят от одного только сложения движений; но после более глубокого размышления я убедился, что это невозможно, и научился истине более важной, чем вся механика, а именно, что все в природе, правда, можно *объяснить* (Курсив наш. – М.В.) механически, но сами механические исходные начала зависят от метафизических и некоторым образом моральных начал, а именно от созерцания производящей и конечной причины, то есть совершеннейшим образом творящего Бога, и никоим образом не могут быть выведены из слепого сложения движений. Поэтому невозможно, чтобы в мире не было ничего, кроме материи и ее

изменений, как это принимали последователи Эпикура» [5. С. 214]. Замечательно уже то, что это говорится мыслителем, много работавшим над созданием универсального математического языка.

Но подобная проблема, по-видимому, возникает в случае постановки задачи синтеза квантовой теории и теории относительности.

Ставя задачу найти основания той или иной теории, мы должны иметь достаточно ясное общее представление о характере нашей обосновательной деятельности и о той цели, которой мы хотим достигнуть. Проблема оснований, как это неоднократно отмечалось, встает в связи с кризисом научного познания, который резюмируется в исчезновении прежнего понимания предмета. Концептуальным выражением этого кризиса являются антиномии оснований различных научных дисциплин. Решить проблему оснований означает именно разрешение этих антиномий различных отраслей научного познания, в ходе которого достигается полное для данного этапа развития знания понимание предмета. Это вовсе не построение некоего незыблемого фундамента на все века, но исследуемый предмет на определенном этапе его существования, представленный как целостное противоречивое динамическое образование. **Основание и предмет, точнее, сущность предмета – одно и то же.**

Гегель рассматривает основание как категорию своей «Науки логики» в книге «Учение о сущности». Основание оказывается представленным им как один из моментов развития диалектической системы, развивающийся в свою очередь. Но система категорий представляет динамику предметной реальности, в рамках которой основанию отводится роль характеристики сущности этой реальности. До известной степени оправданно, поэтому, отождествление основания с предметом, точнее, с сущностью предмета, что мы и встречаем в соответствующей литературе: «...Главная цель исследований по основаниям состоит в получении строгого объяснения природы математических понятий и объектов» [6. С. 344].

Гегель приходит к понятию основания, оперируя категориями «тождество» и «различие». Он характеризует основание, преодолевая две возможные крайние позиции в понимании отношения между основанием и обосновываемым: формальный способ объяснения из тавтологических оснований (отношение *тождества* между основанием и обосновываемым) [7. С. 87], и формальный способ объяснения из основания, отличного от основанного (отношение *различия* между основанием и обосновываемым) [Там же. С. 93]. Отсюда рождается формула «Основание есть единство тождества и различия, оно есть истина того, чем оказалось различие и тождество, рефлексия-в-самое-себя, которая есть столь же и рефлексия в другое, и наоборот. Оно есть *сущность*, положенная как *тотальность*» [2. С. 281].

Понимание связи, точнее, идентичности основания с сущностью предмета делает ясным понимание основания как собственного момента развития знания о предмете. **Связь основания знания с его развитием** важно отметить как другую ипостась характеристики основания. У Гегеля – это само со-

бой разумеющаяся вещь. В практике обосновательной деятельности этому обстоятельству не придается особого значения. Хотя, например, ограничительные результаты Гёделя, в сущности, указывают на важность проблемы. Суть результата Гёделя может быть резюмирована так: Гёдель ввел предложение, истинность которого была ясна из содержательных соображений, но которое, являясь предложением, сформулированным в языке рассматриваемой им формальной системы, не могло быть, однако, выведенным из аксиом этой формальной системы. Возможностью построения такого предложения он показал, что развитие математики осуществляется не только в форме вывода следствий из базисной системы аксиом, но и за счет присоединения новых предложений, которые не могут быть выведены по строгим правилам из базисной системы аксиом. Основание математики, как оно мыслилось, например, Д. Гильбертом, не удовлетворяет требованию нетривиального развития математики.

Нигде, однако, связь основания, отождествляемого с моментом развития предметной реальности, и собственно динамики познания не выглядит так осязаемо, как в современной эволюционной биологии. Выдающийся дарвинист Э. Майр, отмечая, что Дарвину не удалось решить проблему, вынесенную в заглавие его главного труда, подчеркнул, что основной причиной неудачи явилась «неопределенность представлений Дарвина о природе видов» [8. С. 19]. То есть неясность в понимании предмета, может быть, лучше сказать, отсутствие такого понимания и понимания самой важности вопроса определяет невозможность корректного решения проблемы развития, в данном случае эволюции видов. Преодолевается же отмеченное препятствие на пути корректного определения, корректной характеристики того предмета, о развитии (эволюции) которого идет речь, а именно вида. «Биологическая концепция вида разрешает... парадокс, порожденный конфликтом между стабильностью видов в понимании натуралиста и пластичностью видов в понимании эволюциониста... Биологический вид соединяет в себе дискретность вида в данной местности и в данное время с эволюционной потенцией к постоянным изменениям» [Там же. С. 22].

Этого же рода соображения высказывает, другой выдающийся генетик-эволюционист Р. Левонтин: «...генетика имеет дело как с проблемой наследственности, так и с проблемой изменчивости. Триумф генетики в том и состоит, что она создала теорию, которая объясняет на единой основе и *постоянство наследственности, и ее изменчивость* (Курсив наш. – М.В.) на всех уровнях, вплоть до молекулярного. О такой теории мечтали гегельянцы» [9. С. 19].

Аналогичным образом, то есть как отношение предметности, вещности, с одной стороны, и развития – с другой, обстоит дело в области химии с антиномией «структура-динамика»: «Антиномия понятий структура и динамика... полностью исключается в ходе приближения химических знаний к наиболее глубоким слоям сущности внутреннего строения молекул» [10. С. 93–97].

Мы должны еще раз обратить внимание на то обстоятельство, что отношение предметности, основания, с одной стороны, и развития, движения вообще – с другой, возникшее как один из основных, если не как основной, вопросов зародившейся в древности метафизики становится элементом собственного содержания специальных дисциплин.

Некогда сакраментальный вопрос, нужна ли философия специальной науке, в частности физике, возникает иногда в наши дни и у нас, и за рубежом. Следует лишь обратить внимание на то обстоятельство, что философия не спрашивает разрешения, не дожидается ответа на вопрос, интерес ученого к предмету ведет его вольно или невольно (логикой развития материала исследования) к философии. Достаточно вспомнить характеристику Н. Бором отличия новой физики от старой: субъект-объектное отношение становится собственным содержанием характеристики изучаемой предметной реальности. Характеристика реальности оказывается неполной без того, что традиционно провозглашалось основным вопросом философии, а именно вопросом об отношении субъекта и объекта, материального и идеального. Задачей поэтому является не вопрос, нужна ли философия для науки, но вопрос об условиях становления философского собственным содержанием науки, вопрос о стирании традиционной грани между философией и специально научными дисциплинами, об условиях становления философского в материале науки. Именно интерес к предмету побуждает ученого в кризисные ситуации – а они характеризуются утратой прежнего представления о предмете – обращаться к философии.

Влияние философии (метафизики) на специальную науку – это не некая мистическая помощь философии в решении ученым специалистом его собственных задач. Философское составляет собственную часть характеристики предметной реальности, оно представляет собой восстановление противоречивой целостности предметной реальности, целостности, утраченной в результате односторонне объективистской позиции ученого специалиста.

Естествоиспытателям и физикам в частности, кажется, становится близкой мысль, что философское составляет собственную часть характеристики предметной реальности – часть, отсутствие которой оставляет нас с неполной характеристикой интересующей нас реальности. Это философское не является, собственно говоря, надстройкой или, напротив, фундаментом завершившей свою работу специальной науки, то есть представляет нечто внешнее по отношению к собственному телу науки, но собственным элементом этого тела.

Рассмотрение темы основания особенно отчетливо позволяет увидеть процесс стирания традиционной грани между философским и специально-научным. Основание оказывается собственной составляющей изучаемой ученым-специалистом реальности, самой существенной ее частью.

Проблема соединения предмета (без движения) и развития (без предмета), то есть проблема аутентичной характеристики предметной реальности,

которая была в числе самых главных – если не самой главной – проблем философии, с некоторых пор оказывается в центре внимания физиков как проблема синтеза пространственного и временного аспектов физической реальности.

Решение проблемы соединения предмета и развития, являясь решением проблемы аутентичной (полной) характеристики исследуемого предмета, одновременно предлагает средства, позволяющие судить об адекватности решения проблемы основания: это последнее открывает путь к нетривиальному (то есть, как говорилось выше, не сводящемуся лишь к выведению следствий из данной системы аксиом) развитию знания. Возможность такового – признак адекватности решения обосновательной проблематики, а найденное таким образом основание оказывается существенным моментом развивающегося знания.

Неоднократно отмечалось, что проблематика оснований, как и проблематика философии науки в целом, возникает в периоды кризисного развития науки, когда исчезало прежнее представление о предмете, точнее говоря, когда прежнее представление о предмете распадалось на собственно неподвижный предмет и движение (развитие), представление, резюмируемое в возникновении собственно ориентированного по преимуществу на анализ предмета (объекта) направления, с одной стороны, и направления, занятого прежде всего проблемой развития (движения). С некоторых пор пришло осознание того обстоятельства, что каждое из направлений страдает односторонностью. Так, занятое предметом неудовлетворительно решает именно эту проблему в силу игнорирования той отпавшей от целого составляющей, представленной развитием, и наоборот. Задача соединения распавшихся составляющих целостный предмет составляющих становится очевидным, но это соединение, этот синтез представляется нелегким делом, требующим ясности в деле использования методических средств.

Основание фиксирует сущность исследуемого предмета, поэтому оно не внешне предмету, но формирует его ядро, представляющее диалектическое противоречие.

Нацеленный на разрешение проблемы тождества и различия опыт построения основания обеспечивает решение проблемы нетривиального развития обоснованного знания.

Последнее является как бы критерием аутентичности найденного основания. Основание – момент процесса развития знания и само представляет процесс. Трудность проблемы обоснования состоит в необходимости соединения предмета и движения. Обосновать – значит, соединить предметность и движение, или, что одно и то же, пространственное и временное. Процесс обоснования – один из моментов процесса постоянного углубления в существенное нашего знания о предмете.

Проблема оснований с определенной периодичностью встает в ходе развития знания по мере формирования антиномических ситуаций. Не следует

поэтому рассчитывать на некое окончательное обоснование какой-либо отрасли знания или знания в целом.

С обретением целостности, к которой мы приходим с аутентичным решением проблемы основания, появляется понимание развивающегося предмета в отличие от его лишь объяснения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Идеалы и нормы научного исследования. Минск, 1981.
2. Гегель Г.В.Ф. Энциклопедия философских наук. Т. 1: Наука логики. М., 1974.
3. Маур Е. The Growth of Biological Thought. Diversity, Evolution, and Inheritance. Harvard University Press, 1982.
4. Brouwer L. Historical backgrounds, principles and methods of intuitionism // South African Journal of Science. 1952. Vol. 49. № 3/4.
5. Лейбниц Г.В. Соч: в 4 т. Т. 1. М., 1982.
6. Голдблатт. Топосы: категорный анализ логики. М., 1983.
7. Гегель Г.В.Ф. Наука логики. Т. 2. М., 1971.
8. Майр Э. Популяции, виды и эволюция. М., 1974.
9. Левонтин Р. Генетические основы эволюции. М., 1978.
10. Кузнецов В.И. Общая химия. Тенденции развития. М., 1989.

FOUNDATION AND DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE

V.I. Metlov

Faculty of Philosophy of Lomonosov Moscow State University

The paper is devoted to an analysis of the relation existing between the concepts foundation and development of knowledge. The foundation is not an unshakeable base of science, but a solution of the antinomy arising in the course of science development. Such an approach permits a dynamic vision of the foundation as a proper moment of the development of scientific knowledge periodically arising in scientific development.

Keywords: foundation, object, development, identity, difference, essence, antinomy, dialectic, contradiction, crisis.

СМЫСЛ КРИТИКИ МЕТАФИЗИКИ В ТВОРЧЕСТВЕ М. ХАЙДЕГГЕРА

С.А. Нижников¹, А.И. Кадыров

Российский университет дружбы народов

Несмотря на различные интерпретации философии Хайдеггера, он бесспорно является глубоким критиком метафизической традиции в европейской философии. Его задача преодоления метафизики вновь пробудила интерес к фундаментальным вопросам бытия в эпоху тотального доминирования частных наук. В статье авторы исследуют понятие метафизики и его критику в творчестве М. Хайдеггера, а также последующие интерпретации, в частности О. Пёггелером («Новые пути с Хайдеггером», 1992). Показывается, что *критика метафизики была необходимым условием ее преодоления для построения фундаментальной онтологии. Испытав влияние Ницше, Хайдеггер не остается ницшианцем, поскольку считает его последним метафизиком, которого необходимо преодолеть. В связи с этим Пёггелер признает главной работой Хайдеггера не «Бытие и время», а «Доклады к философии» (1936), где он стремился вскрыть первоисточки понятия метафизики. Специально рассматриваются взгляды Хайдеггера относительно трактовки развития метафизики в разные исторические эпохи.*

Ключевые слова: критика метафизики, фундаментальная онтология, aletheia, physis, нигилизм, событие, язык.

1. Понятие метафизики и его исторические трансформации

В истории философии хорошо известно, что термин «метафизика» возник случайно [3. С. 5], но утвердился и стал в точности передавать его смысл. Однако с таким пониманием метафизики как учения о сверхчувственном никак не мог согласиться Хайдеггер, согласно которому такое понимание порождает нигилизм, в котором утрачивается истина бытия. В лекционном курсе о метафизике Хайдеггер пишет: «“Метафизика” – это название области наиважнейших вопросов философии» [13. С. 132]. Однако он стремится придать ей досократовский смысл, когда бытие еще не мыслилось в отрыве от сущего, не объективировалось в сфере сверхчувственного. Философия спрашивает об *ἀρχή*: «*Архэ* – означает “начинать” и, одновременно, “находится в самом начале, перед всеми и вся, также и в смысле “начальствовать, властвовать, господствовать”» [13. С. 132]. Это *ἀρχή*, согласно Хайдеггеру, «разыскивается» исключительно ради сущего, а сущее – это то, что есть [14. С. 390].

¹ E-mail: nizhnikovs@mail.ru, kaddyrov01@mail.ru

В поисках *ἀρχή* древнегреческие философы все более приближались к конкретному представлению о сущем. Для этого досократиками были введены два фундаментальных понятия – *φύσις* («*фюсис*», т.е. «природа») и *λογος* («логос» то есть «мышление», «слово»). Тогда философия (метафизика) начинает пониматься как: «осмысления *фюсис*» с целью высказать ее в *логосе* [6. С. 59]. На данном этапе *фюсис* зависит от логоса как своего собственного закона и *алетейи* как истины в смысле открытости. Таково было понимание метафизики в милетской школе и у Гераклита, однако уже у Парменида возникает вопрос об *einai*, то есть о бытии в его развоплощенной форме, оторванной от конкретного сущего. Бытие начинает мыслиться как сущее высшего порядка. Хайдеггер находит в этом имплицитно заложенную двойственность, которая затем эксплицируется в теории идей Платона. По Хайдеггеру, в этом и состоит «грехопадение» метафизики. Платон и Аристотель, стремясь определить бытие сущего, «покинули» сферу обычного, пределы досократовского мышления и начали сооружать искусственный «новый этаж», оторванный от «*фюсис*».

Таким образом, первоначально бытие рассматривалось как *фюсис*. Согласно А. Дугину, для Хайдеггера «досократики находились в мире, *внутри* него, они были *сущими* среди *сущего*, мыслящими *сущими* и *мыслящими сущее* среди *сущего*» [4. С. 76]. Но уже с Парменида, в понятии *фюсиса* намечается двусмысленность, что приводит к возникновению понятия *мета фюсика* (метафизика): «...первоначальный смысл *фюсиса* как внутренней сущности, закона вещей переносится в мир сверхчувственного. Метафизика понимается как строй господства сверхчувственного» [16. С. 187]. В дальнейшем философия в качестве метафизики занималась этим объективированным сверхчувственным, предав «забвению» бытие.

Затем Хайдеггер обращается к идеям Платона и *нусу* Аристотеля, отмечая их отрыв идеи от вещи, сущности от явления, бытия от сущего, мысля это как искажение метафизики и начало теологии: «...человек становится *перед сущим*, он больше *не в мире*, он *перед* миром, он *vor-gestellt*, он *пред-поставлен* миру, *пред-стоит* ему. Он не способен больше общаться с сущим, с вещами мира напрямую. Он не может соучаствовать в “несокрытости” мира (в его досократической “истинности”)» [4. С. 77].

Главное очертание метафизики Платона с очевидностью намечается в притче о пещере. Так и слово «метафизика» в платоновской притче уже предвидено, так как: «...мысль идет за пределы того, что воспринимается лишь тенеобразно и отобразительно, вовне, к тому, а именно – к “идеям”» [11. С. 360]. И главное здесь – идея всех идей, фактор прочности и явления всего сущего. Хайдеггер особенно критикует концепцию Платона об истине, утверждая, что в результате произошла подмена истины идеями, которые обладали над «алетейей» (*алетейя* – др.-греч. истина). *Алетейя* оказывается в упряжке «идеи». Теперь существо истины уже не открывается как непотаенное из его собственной бытийной полноты, а зависит от идеи. В итоге, по Хайдеггеру, существо истины теряет непотаенность как свою главную черту.

Осмывая средневековую культуру Хайдеггер, как и Ницше, считал, что «христианство – это платонизм для масс», «поскольку оно учит, что земной мир как юдоль скорби является лишь занимающим какое-то время переходом к потустороннему, вечному блаженству» [15. С. 72]. Хайдеггер убежден, что в этот долгий период времени ничего значительного не произошло, платоновские идеи с аристотелевской логикой так или иначе лежали в основе средневековья. В частности, толкуя библейское высказывание «В начале сотворил Бог небо и землю», Хайдеггер отмечает, что «оно не может быть ответом на метафизическое вопрошание, и даже не имеет к нему доступа» (цит. по [7. С. 61]).

В итоге Хайдеггер говорит о «необходимости придать миру *тот* смысл, который не принижает его до роли проходного двора в некую потусторонность. Должен возникнуть мир, делающий возможным такого человека, который развертывал бы свое существо из полноты своей собственной ценности» (цит. по [2. С. 202]). Хайдеггер, как видим, высказывает принципиальное несогласие с двух с половиной тысячелетней теолого-метафизической традицией, устанавливающей Высшее Бытие как сферу, не зависящую от времени. Он интерпретирует подобное конструирование как бегство от собственной временности, ибо объективированная вера не содействует человеку в выходе за рамки времени.

Хайдеггер полагал, что философы-метафизики Нового времени (Декарт, Лейбниц и др.) унаследовали платонический дискурс. К тому же схоластическая пауза, продолжительностью в полтора тысячелетия, только усилила «забвение бытия». А работы по онтологии в Новое время только подражают платоновским схемам, полагая на место «идеи» новые «представления» – энергию, субъекта, монаду, действительность и т.д.: «...причем каждая новая сущность, категория или концепт, – лишь усугубляют забвение бытия, отвечают на вопрос о бытии все более формально, отчужденно, все более углубляясь в сферу представлений и, соответственно, уплотняют исключительно референциальную теорию истины» [4. С. 81].

2. Задача преодоления метафизики

Ницше Хайдеггер рассматривал как «последнего метафизика»: сколько бы тот ни боролся с ней, все равно остался в плену отрицаемого. Поскольку прежние высшие ценности господствовали над чувственным с высоты сверхчувственного, а строй такого господства – это метафизика, то вместе с полаганием нового принципа переоценки всех ценностей производится и оборачивание всякой метафизики [1. С. 318]. Но, наделив волю невиданной мощью, Ницше, по сути, метафизировал ее: преодоление метафизики оказалось мнимым. Хайдеггер не удовлетворяется таким «преодолением» метафизики через радикализацию воли к власти, превращение ее в произвольную волю к воле. Ницше, полагает он, запутался в плену того нигилизма, который сам же диагностировал. Хайдеггер акцентирует внимание и на том, что Ницше «не

дошел до того раннего времени греческого мышления», до *physis* и *aletheia* [8. С. 139]. Согласно Отто Пёггелеру, Ницше не привел Хайдеггера к тем изначальным вещам с которых начинается метафизика: «...когда Ницше представляет к *Что* воли-к-власти *Так*, *Что* постоянного и вечного возвращения, он закрывает для себя возможность увидеть и поставить вопрос о возвращении как *Как*» [8. С. 139].

С 1929 года Хайдеггер стремится трагедийно осмыслить существование греков, в котором мышление и поэзия соседствовали. Но он, на наш взгляд, не согласился бы с интерпретацией Ю. Хабермаса в том, что: «Ницше доверил преодоление нигилизма эстетически обновленному мифу о Дионисе». Согласно Хабермасу: «Хайдеггер проецирует это дионисическое событие на экран критики метафизики, которая благодаря этому обретает всемирно-историческое значение» [10. С. 65]. Однако, на наш взгляд, так не происходит, поскольку Хайдеггер обращается от Ницше к Гёльдерлину, с помощью которого он хотел добраться до первоисточков появления метафизики, открыть не дионисийское, а «Другое Начало».

В 1928 году М. Хайдеггер в одном из своих писем к префекту писал: «Быть может, убедительнее и настойчивее всего философия показывает, как неразрывно связана с человеческой природой склонность к начинаниям. Ведь, в конце концов, “философствовать”, означает не что иное, как “быть начинателем”» [9. С. 22]. Из этого тезиса можно предположить, что Хайдеггер, всегда пытался выйти на новое понимание Первоначала. Он не хотел быть продолжателем какой-то философской традиции, например, гуссерлевской феноменологии, поскольку говорил о том, что философия не есть определенная законченная система, которую необходимо строить. Поэтому Хайдеггер на протяжении всей своей жизни выступал против стремления как-то классифицировать его учение, отнести его всецело к «феноменологам», «герменевтикам» или «экзистенциалистам».

Преодоление метафизики, с точки зрения Хайдеггера, не может быть достигнуто посредством тех средств, которые создала сама громадная традиция метафизики. Поэтому, как известно, Хайдеггер разрабатывал свой язык выражения мысли, чтобы, согласно Пёггелеру, отгородиться от «метафизической истолкованности истории» [8. С. 127]: бытие должно истолковываться не искаженно, не заслоняясь (*verstellen*) привычными представлениями о становлении и развитии. Хайдеггер критикует метафизику по той причине, что она прикрывает пути к совершению «события». Отсюда и истоки появления нигилизма: «...он укоренен в той философской теологии, которая воспринимала божественное, идя от его присутствия, делала его темой для рассмотрения и, наконец, даже “доказывала” его существование – таким образом, использовала для обоснования самого философствования» [8. С. 455].

3. Бытие как событие (Ereignis)

Большинство исследователей творчества Хайдеггера склонны считать «Бытие и время» главным трудом Хайдеггера. Действительно, с 1927 года, когда оно было опубликовано, Георг Миш не замедлил утверждать, что это сочинение оказало воздействие, подобное удару молнии: весь ландшафт философии вмиг осветился так, что стало очевидно, «философствование больше не может оставаться там, где оно когда-то обосновалось» [8. С. 89]. Но между тем вышедшая книга «Доклады к философии» Хайдеггера, посвященная его 100-летию, заставила известного исследователя и интерпретатора творчества Хайдеггера Отто Пёггелера признать ее самой главной: «Лишь спустя годы и после пройденного пути – через религиозный кризис (о чем умалчивалось) и через беспорядочные метания в политике, которые стали достоянием широкой публики, – Хайдеггер обрел новый язык. В «Докладах к философии» (“Beiträge zur Philosophie”) была сделана попытка собрать вместе все, что было найдено на семинарах, лекциях, в докладах и в первых разработках» [8. С. 116]. В нем «событие» стало для Хайдеггера главным словом». Он стал понимать язык как «событие», которое вернет человека к его сущности «...превращает его существование в Присутствие Бытия (zum Dades Seins)» [8. С. 124].

«Бытие как событие – есть “история”; истина бытия должна быть познана “событийно-исторически” (“ereignisgeschichtlich”) Это основополагающее событие есть не что иное, как верно понятый поворот-обращение, который во все не есть обращение [в другое мышление и веру] (Umkehrung), – в смысле переоценки заданных ценностей, – но есть заход (Zukehr), позволяющий завернуть-заглянуть к перво-сущению (Wesung) или истине бытия» [8. С. 127].

Прежняя метафизика не способна раскрыть и обнаружить «событие». Необходимо найти ту, «более изначальную основную установку», «в которой будет достигнуто в своем наиболее подлинном событийном характере “основополагающее событие” (“Grundereignis”), “перво-сущение” исконного бытия» («Wesung des Seyns») [8. С. 127].

Можно задаться вопросом, а как Хайдеггер пытается постигнуть то самое «основополагающее событие»? Человек – единственное сущее, которое, вопрошая, ставит вопрос – «Почему?» Только на основании этого вопрошания он может войти в мир. Сущее нуждается в человеке для своего «мирования». Но этим мы не можем исчерпывающим образом понять событие, – это скорее пра-событие. Хайдеггер обращается к Платону, который говорил об этой пра-истории как «о том agathon, который лежит по ту сторону бытия и только и позволяет бытию каждый раз быть бытием, а идеям – каждый раз быть идеями» [8. С. 118]. Но возможное еще не является действительностью.

В книге «Доклады к философии» и в докладе о Гёльдерлине в Риме (1936) Хайдеггер осмысляет событие через анализ языка. Отсюда и особое обращение Хайдеггера к поэзии как таковой, и особенно, – к поэзии Гёльдерлина.

Но мышление не просто идет за поэтом, оно решает свои задачи. Когда человеком ставится вопрос «*Почему?*», он осуществляет переход к смыслу бытия (Sinn von Sein). Здесь мы неизбежно приходим к необходимости трансценденции, поскольку мы не можем опереться, например, на самого человека, как в экзистенциализме Сартра. Человек как существование теперь отодвинут назад. Теперь он «конфронтирован со Сверх-Могуществом Священного» [8. С. 126]. Другое Начало Хайдеггера, позволяющее начать иначе, становится возможным, когда мышление поворачивается к тому, что поначалу уже было оставлено и позаброшено (забвение бытия). В точке поворота должно произойти вхождение бытия в существование.

Далее, Пёггелер отмечает, что в силе Хайдеггера заключались и его слабости, а величие его устанавливало и границы, за которые он не заходил. На эти слабости и эти границы нужно указать. Пёггелер идет дальше, чтобы выяснить, что имеет в виду Хайдеггер, говоря, что «нужно идти к тому самому первоначальному». Анализируя интерпретацию Хайдеггером досократиков, Пёггелер пишет следующее: «...я считаю интерпретацию, которую дает Хайдеггер, неудовлетворительной с точки зрения исторической и филологической» [8. С. 295]. А также затруднительным для Пёггелера является тот факт, что Хайдеггер в разные годы дает разные толкования Парменида. Пёггелер дистанцируется от Хайдеггеровской истории философии: «...есть одна («неоплатоническая») трактовка парменидовского тождества бытия и мышления, которая, возможно, исторически неверна, но как феномен, просуществовавший две тысячи лет, имеет свою собственную историческую реальность» [8. С. 296]. Иными словами, по Пёггелеру, Хайдеггер трактовал парменидовское тождество и различие по-своему и в некотором смысле некорректно.

По Хайдеггеру, из-за забвения бытия метафизика предстает нигилизмом по отношению к бытию. Невозможно и бессмысленно ставить вопрос о бытии исходя из прежней метафизики, – ее необходимо преодолеть. Собственно для этого Хайдеггер «хочет повторить греческое начало философии, не соблазнившись идеей “созерцательной жизни” – платоновским солнцем» [7. С. 61].

4. К определению метафизики Хайдеггера

Несмотря на то что Хайдеггер пытался преодолеть метафизику, ряд исследователей самого Хайдеггера определяют как метафизика, построившего свою концепцию на основе «преодоления метафизики», рассматривают его как фундаментального мыслителя, оригинальным экзистенциальным образом продолжающего метафизическую традицию.

В статье В.В. Миронова «Метафизика не умирает (Хайдеггер и его защита метафизики)» обосновывается тезис о том, что метафизический подход был необходимым условием зарождения философии как таковой и что без метафизического базиса философия теряет свою специфику как особого рода

познание, отличающееся от частных наук: «В некотором смысле М. Хайдеггер встает на защиту метафизики так же, как в свое время это делал Кант, но в иных социокультурных обстоятельствах, – когда складывается очередное “наступление” на философию, трактуемую как метафизическое знание» [5. С. 90]. Хотя трактовка философии Канта как метафизической вызывает вопросы.

Согласно В.В. Миронову, в творчестве Хайдеггера «Метафизика преодолевается лишь как некий конкретно-исторический вариант ее развития» [5. С. 91]. Но ведь Хайдеггер не только преодолевает конкретно-исторический вариант ее развития, а метафизику как таковую, по крайней мере ее греко-европейский, западный вариант. На наш взгляд, подход Хайдеггера более радикален, – он подвергает редукции не определенный исторический вариант метафизики, а всю ее историю.

Вместе с тем Хайдеггер «как бы отбрасывает метафизику назад, однако форма этого отрицания в его творчестве несет в себе всю метафизическую проблематику в еще более обостренном виде» [7. С. 61]. Отбрасывая платоновское солнце, он стремился сконструировать свой «прожектор» [Там же]. Несмотря на различные интерпретации философии Хайдеггера, он бесспорно является величайшим критиком метафизической традиции в европейской философии. Его задача преодоления метафизики вновь пробудила интерес к фундаментальным вопросам в эпоху тотального доминирования научного знания. Критика Хайдеггером метафизики была *необходимым условием для ее преодоления*, она заставила по-другому посмотреть на историю *метафизики как таковой*. *Без нее Хайдеггер не смог бы реализовать свой замысел, остался бы на полпути, не придя к тому изначальному истоку досократовской мысли, исходя из которого он переосмыслял понятие бытия. Нельзя не отметить влияние феноменологии Э. Гуссерля на Хайдеггера, поскольку призыв «Назад к вещам!» в определенном смысле стал отправным пунктом критической позиции Хайдеггера по отношению к предшествовавшей метафизике: «Фактически Хайдеггер осуществляет феноменологическую критику платонизма» [Там же. С. 60], тем самым пытаясь восстановить «истинное», досократовское понимание бытия и метафизики.*

В таком случае встает вопрос, к какому философскому течению можно отнести философию Хайдеггера? В «Докладах к философии» он предпринимает попытку обоснования философии на новый и иной лад, но с жалобой, что его никто не понимает... Он желает «дать произойти из истины бытия существованию, чтобы в этом найти основу для сущего в целом и как такового – а посреди него найти основу и для человека» [5. С. 156]. В отличие от противопоставления бытия и сущего в предшествовавшей метафизике Хайдеггер мыслит так, что «к явленности выходит само бытие сущего не на манер предшествующей метафизики как сверхчувственного, а как “двусложность бытия и сущего”» [6. С. 120]. Далее он пишет о «присутствии присутствующего, то есть двусложности обоих в их простой односложности» [12. С. 289]. Хайдеггер предлагает возвратиться к самим истокам греческого мышления и идти

глубже, уйти из сложившегося горизонта, который объективировался в истории западноевропейской философии. Однако не является ли такое философствование изощренной, экзистенциально-феноменологической формой пантеизма Шеллинговского типа?!

Примечание

«Как мир мирует, то есть существует сам по себе, по своим собственным правилам, независимо от человека, его восприятия и деятельности, так и бытие бытийствует, а сущность – сущит. От сущности (Wesen) Хайдеггер образовал *Wesung* (то есть осуществление сущностью себя как сущности, «сущение»). Вкупе с написанием бытия (*Sein*) через «у» (*Seyn*), как было принято писать несколько веков тому назад, создается впечатление, что речь идет о том же, но в древнем, исконном, изначальном виде. (Примерно в те же времена существовало и слово *Wesung*.) В этом должен выразиться особый смысл: *Seyn* = в отличие от современного *Sein* – должно обозначать некое протобытие, пра-бытие, глубинное бытие, исконное бытие (Современная философия утратила доступ к бытию вообще – Хайдеггер имеет доступ только к *Sein*, а *Seyn* в его глубинах остается потаенным и недоступным). А *Wesung* обозначает на старинный лад некое прасущение сущности как изначальное сущение. Такой вариант перевода вполне согласуется с контекстом. – *Прим. пер.*» (Пёггелер О. Новые пути с Хайдеггером. СПб.: Владимир Даль, 2019. С. 128).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бюффе Жан*. Диалог с Хайдеггером. Кн. 2: Новоевропейская философия. СПб.: Владимир Даль, 2007. 395 с.
2. *Бубер М.* Проблема человека // Два образа веры. М.: АСТ, 1999. 464 с.
3. *Асмус В. Ф.* Метафизика Аристотеля // Аристотель. Сочинения: в 4 т. Т. 1 / ред. В.Ф. Асмус. М.: Мысль, 1976. 550 с.
4. *Дугин А.Г.Д.* Мартин Хайдеггер: философия другого Начала. М.: Академический Проект; Фонд «Мир», 2010. 389 с.
5. *Миронов В. В.* Метафизика не умирает (Хайдеггер и его защита метафизики) // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2019. № 3. С. 84–98.
6. *Нижников С.А.* Н 60 Духовное познание в философии Востока и Запада: монография. М.: РУДН, 2009. 432 с.
7. *Нижников. С. А.* Мертв ли Бог? М. Хайдеггер о нигилизме и метафизике // Пространство и Время. 2014. № 2 (16). С. 57–62.
8. *Пёггелер Отто*. Новые пути с Хайдеггером / пер. с нем. и предисл. А.В. Перцева и О.А. Матвейчева. СПб.: Владимир Даль, 2019. 637 с.
9. *Сафрански Р.* Хайдеггер: германский мастер и его время / пер. с нем. Т. А. Баскаковой при участии В. А. Брун-Цехового; Вступ. статья В. В. Бибикина. 2-е изд. М.: Молодая гвардия, 2005. 614 [10] с.: ил. (Жизнь замечат. людей: Сер. биогр.; Вып. 956).
10. *Хабермас Ю.* Философский дискурс о модерне / пер. с нем. М.: Издательство «Весь Мир», 2003. 416 с.
11. *Хайдеггер М.* Время и бытие: Статьи и выступления / пер. с нем. М.: Республика, 1993. 447 с.
12. *Хайдеггер М.* Из разговора относительно языка между Японцем и вопрошающим // Время и бытие. – М., 1993. – 289 с.

13. *Хайдеггер М.* Лекции о метафизике / пер. с нем. и коммент. С. Жигалкина. М.: Языки славянских культур, 2010. 160 с.
14. *Хайдеггер М.* Ницше: в 2 т. I т. СПб.: Изд-во «Владимир Даль», 2006. 604 с.
15. *Хайдеггер М.* Ницше: в 2 т. II т. СПб.: Изд-во «Владимир Даль», 2007. 458 с.
16. *Хайдеггер М.* Слова Ницше «Бог мертв» // Работы и размышления разных лет. М.: Гнозис, 1993. 333 с.

SIGNIFICANCE OF METAPHYSICS' CRITICISM IN M. HEIDEGGER'S CREATIVITY

Sergei Nizhnikov², Argen Kadyrov

Peoples' Friendship University of Russia

Despite various interpretations of Heidegger's philosophy, he is undeniably a deep critic of the metaphysical tradition in European philosophy. His task of overcoming metaphysics once again aroused interest in the fundamental issues of life in the era of the total dominance of private sciences. In the article, the authors explore the concept of metaphysics and its criticism in the work of M. Heidegger, as well as subsequent interpretations, in particular by O. Peggeler ("New Ways with Heidegger", 1992). Criticism of metaphysics was a necessary condition for overcoming it to build a fundamental ontology. Having experienced the influence of Nietzsche, Heidegger does not remain a Nietzschean, because he considers him the last metaphysician to be overcome. In this regard, Peggeler recognizes Heidegger's main work not as "Being and Time", but as "Reports to Philosophy" (1936), where he sought to reveal the primary sources of the concept of metaphysics. Heidegger's views regarding the interpretation of the development of metaphysics in different historical eras are specially considered.

Keywords: criticism of metaphysics, fundamental ontology, aletheia, physis, nihilism, event, language.

² E-mail: nizhnikovs@mail.ru, kaddyrov01@mail.ru

ФИЛОСОФСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРИНЦИПА ЛАНДАУЭРА: ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПУТЬ К ВЕЛИКОМУ ОБЪЕДИНЕНИЮ

Э. Бормашенко¹

Ариэльский университет

Принцип Ландауэра гласящий, что в любой вычислительной системе, независимо от ее физической реализации, при потере одного бита информации выделяется теплота в количестве по крайней мере W джоулей: $W = k_B T \ln 2$, создает основу для переосмысления фундаментальной связи между информацией, массой и энергией. Принцип Ландауэра укрепляет и обосновывает информационную метафизическую парадигму естествознания.

Ключевые слова: Принцип Ландауэра, информация, метафизические парадигмы физики, единство информации энергии и массы.

Введение

Конец XX и начало XXI века ознаменовались утратой интереса практикующих физиков к философским основам естествознания [1]. Возобладал подход: «Shut down and calculate», видными адептами которого были Лев Давидович Ландау, Ричард Фейнман и Фримен Дайсон, невысоко ценившие метафизику [2]. На самом деле, парадигма, сводящаяся к «Shut down and calculate», представляет весьма определенную, но плохо отрефлексированную метафизику, основанную на предположении о жестком разграничении проблем физики и философии и непродуктивности метафизических поисков в решении проблем «чистой физики». В школе Ландау культивировалось полускрытое презрение к философии, имевшее в том числе и оздоровляющий характер, избавляя физиков от марксистской демагогии, подменившей и вытеснившей философию [3]. Утрата интереса к философии, однако, характерна не только для советской и постсоветской физики. Мой израильский опыт показывает, что коллеги-физики вовсе не озабочены основополагающими проблемами естествознания и охотно подчиняются формуле «Shut down and calculate», получая значимые, существенные, доброкачественные, но не эпохальные результаты. Именно такие результаты позволяют доить гранто-распределяющие структуры, обзаводиться высокими h -факторами и уверенно продвигаться по карьерной лестнице.

За утрату интереса к *архэ* пришлось и платить. Примерно полстолетия физики не сообщают о результатах, соизмеримых по значимости с открытием

¹ E-mail: edward@ariel.ac.il

теории относительности и квантовой механики [4]. Фундаментальная физика по необходимости подводит к границам познания и подвижной, зыбкой границе, отделяющей физику от метафизики [5]. Между тем к концу XX века наметился перелом, связанный с взаимопроникновением физики и теории информации, перелом метафизический, возвращающий физиков к вопросу о первокирпичике, первооснове мироздания. Этот перелом не в последнюю очередь связан с формулировкой принципа Ландауэра, которому и посвящена настоящая статья.

Принцип Ландауэра – путь к Великому Объединению, или еще одна формулировка Второго закона термодинамики?

Принцип Ландауэра очень сжато может быть представлен так: «Информация – физична» [6–8]. Попытаемся придать этому утверждению более отчетливое содержание. Теория информации обычно подается в чисто математическом виде, в котором информация *вычисляется*, а вопрос о физическом носителе информации не ставится [9]. Пожалуй, первым исключением из правил была книга Леона Бриллюэна, вплотную подошедшего к тому, что сегодня в научной литературе именуется Принципом Ландауэра [10]. В самой общей своей формулировке Принцип Ландауэра гласит, что в любой вычислительной системе, независимо от ее физической реализации, при потере 1 бита информации выделяется теплота в количестве по крайней мере W Дж: $W = k_B T \ln 2$, где k_B – постоянная Больцмана, T – абсолютная температура, или, иными словами: стирание одного бита информации требует по меньшей мере $W = k_B T \ln 2$ Дж энергии. Заметим, что запись и уничтожение одного бита информации не симметричны. Запись одного бита может требовать и меньшего количества энергии. Принцип Ландауэра проще всего иллюстрируется минимальным тепловым двигателем, предложенным в 1929 году Лео Сциллардом, в котором в качестве рабочего тела используется одна свободная частица, а нахождение частицы в определенной части рабочей камеры соответствует записи/уничтожению одного бита информации [11–12]. Не входя в подробности анализа «минимальной тепловой машины», заметим, что цикл Карно, проведенный подобным тепловым двигателем имеет коэффициент полезного действия, в точности совпадающий с кпд макроскопической тепловой машины, тем самым иллюстрируя «отрицательный» смысл теоремы Карно: кпд цикла Карно *не зависит* от рабочего тела, использованного тепловым двигателем [13].

Принцип Ландауэра в последнее время стал предметом ожесточенной дискуссии [14–15]. В частности, утверждалось, что он либо представляет собой перетолкование Второго закона термодинамики и, стало быть, избыточен; либо возвращает физиков к обсуждению Демона Максвелла [14–15]. Между тем справедливость принципа Ландауэра была проверена в ряде тонких и точных экспериментальных работ [16–18].

Мы же сосредоточимся на философских аспектах принципа Ландауэра. В первую очередь он существенно усиливает метафизическую позицию, выдвинутую Джоном Арчибалдом Уилером, афористически сводящуюся к “itfrombit”. Уилер полагал, что все фундаментальные для естествознания сущности имеют информационную основу [19]. Таким образом, в качестве *архэ* у Уилера выступает информация. А принцип Ландауэра именно и устанавливает связь между информацией и энергией – базовыми представлениями физики. Привлекая специальную теорию относительности, можно пойти и дальше: если принцип Ландауэра справедлив (подчеркнем, что он был тщательно экспериментально проверен [16–18]), то уничтожение одного бита информации влечет за собой соответствующее снижение массы системы ΔM , определенное в соответствии со специальной теорией относительности следующим образом [20–22]:

$$\Delta M = \frac{k_B T \ln 2}{c^2}.$$

Заметим, что ΔM в соответствии с представлениями теории относительности может быть и массой физического поля. Таким образом, делается существенный шаг к «великому» объединению информации, массы и энергии [20–22]. Метафизические последствия подобного объединения трудно переоценить. В частности, возникает принципиально новый онтологический подход, физический объект признается *существующим*, если он в состоянии нести энергию/массу, достаточные для записи/уничтожения одного бита информации. Асимметрия записи/уничтожения информации при этом приобретает принципиальное значение. Принцип Ландауэра позволяет и оценить информационную емкость Вселенной, которая оказывается огромной, но, что принципиально, – конечной [22]. Следует подчеркнуть, что принцип Ландауэра остается справедлив и для квантовых объектов [23].

Заключение

Принцип Ландауэра, сформулированный в 1961 году Рольфом Ландауэром, как представляется, исподволь готовит смену метафизической парадигмы современного естествознания, полагая фундаментальной первоосновой природы – информацию. Тем самым принцип Ландауэра поддерживает и развивает идеи, выдвинутые Джоном Арчибалдом Уилером, и не вполне в шутку сводящиеся к “itfrombit”. Принцип Ландауэра устанавливает количественную связь между информацией, энергией и массой, делая важный шаг к «великому объединению», переосмысливая фундаментальную связь между информацией, массой и энергией. Принцип Ландауэра подводит фундамент под новую, информационную онтологию, сводя проблему существования физического объекта к возможности фиксации информации, относящейся к объекту. Принцип Ландауэра позволяет оценить информационную емкость Вселенной, которая оказывается принципиально-конечной.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Владимиров Ю.С.* Метафизика. М.: Бином, 2009.
2. *Кузнецов С.И.* Стандартные модели: метафизика искаженной реальности // Метафизика. 2018. № 2 (28). С. 22–28.
3. *Каганов М.* К столетию со дня рождения Льва Давидовича Ландау // 7 Искусств. 2019. 9 (113).
4. *Smolin Lee.* The trouble with physics. Houghton Mifflin Co., Boston, USA, 2007.
5. *Севальников А.Ю.* Традиционная метафизики и квантовая механика // Метафизика. 2017. № 1 (23). С. 33–52.
6. *Landauer R.* Dissipation and heat generation in the computing process // IBM Journal of Research and Development. 1961. 5. 183.
7. *Landauer R.* Information is physical // Physics Today. 1991. 44 (5). 23–29.
8. *Landauer R.* Minimal energy requirements in communication // Science. 1996. 272. 1914–1918.
9. *Фурсов В.А.* Лекции по теории информации: учеб. пособие / под ред. Н.А. Кузнецова. Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2006.
10. *Бриллюэн Л.* Наука и теория информации. М.: Физматгиз, 1960.
11. *Szilard L.* Über die Entropieverminderung in Einem Thermodynamischen System bei Eingriffen Intelligenter Wesen // Zeitschrift für Physik. 1929. 53 (11–12). 840–856.
12. *Lutz E., Ciliberto S.* Information: From Maxwell’s demon to Landauer’s eraser // Physics Today. 2015. 68 (9). 30–35.
13. *Bormashenko Ed., Shkorbatov A., Gendelman O.* The Carnot engine based on the small thermodynamic system: Its efficiency and the ergodic hypothesis // Am. J. Physics. 2007. 75. 911–915 .
14. *Norton J.D.* Eaters of the lotus: Landauer's principle and the return of Maxwell's demon // Studies in History & Philosophy Sci. 2005. 36 (2). P. 375–411.
15. *Norton J.D.* Waiting for Landauer // Studies in History & Philosophy Sci. B. 2011. 42. P. 184–198.
16. *Bérut A., Arakelyan A., Petrosyan A., Ciliberto S., Dillenschneider R., Lutz E.* Experimental verification of Landauer's principle linking information and thermodynamics // Nature. 2012. 483. 7388.
17. *Jun Y., Gavrilov M., Bechhoefer J.* High-Precision test of Landauer's Principle in a feedback trap // Phys. Rev. Lett. 2014. 113 (19). 190601.
18. *Gaudenzi R., Burzuri, E., Maegawa S., van der Zant H., Luis F.* Quantum Landauer erasure with a molecular nanomagnet // Nature Physics. 2018. 14 (6). 565–568.
19. *Wheeler J.A.* Information, Physics, Quantum: The Search for Links, Proceedings of the 3rd International Symposium on Foundations of Quantum Mechanics in the Light of New Technology. Tokyo, 1989. 354–368.
20. *Herrera L.* The mass of a bit of information and the Brillouin’s Principle // Fluctuation & Noise Lett. 2014. 13 (1). 14500.
21. *Vopson M.M.* The mass-energy-information equivalence principle // AIP Adv. 2019. 9. 095206.
22. *Bormashenko Ed.* The Landauer Principle: Re-Formulation of the Second Thermodynamics Law or a Step to Great Unification? // Entropy. 2019. 21 (10). 918.
23. *Hilt S., Shabbir S., Anders J., Lutz E.* Landauer’s principle in the quantum regime // Phys. Rev. E. 2011. 83. 030102(R).

PHILOSOPHICAL MEANING OF THE LANDAUER PRINCIPLE: INFORMATION WAY TO THE GREAT UNIFICATION

Ed. Bormashenko

Ariel University

The Landauer principle quantifies the thermodynamic cost of the recording/erasure of one bit of information, as it was stated by its author: “information is physical” and it has an energy equivalent. In its narrow sense, the Landauer principle states that the erasure of one bit of information requires a minimum energy cost equal to $W = k_B T \ln 2$, where T is the temperature of a thermal reservoir used in the process and k_B is Boltzmann’s constant. The Landauer principle touches the deepest philosophical roots of physics, enabling re-shaping of physics with the informational basis.

Keywords: Landauer principle, information, metaphysical paradigms of physics, unity of energy and mass information.

ФИЛОСОФСКИЙ АНАЛИЗ ОСНОВАНИЙ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

DOI: 10.22363/2224-7580-2020-1-52-64

АПРИОРИЗМ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАЛЬНОСТЬ И ИНФОРМАЦИЯ

В.А. Яковлев

*Философский факультет
Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова*

В статье рассматривается взаимосвязь математической и физической реальностей. Выдвигается положение, что единой фундаментальной объективной реальностью является информационная реальность. Информация понимается как объективная реальность, воспринимаемая субъектом посредством сенсорных органов, которую он фиксирует и осмысливает с помощью различных семантических пропозиций, логико-математических операций и вычислений.

Ключевые слова: информация, бытие, реальность, математика, физика, парадигма, программа, наука.

К истории проблемы

Еще в Античности сформировалось две основные исследовательские программы, нацеленные на поиск первоначала («архэ») мироздания: 1) в основе мира лежит материальное первоначало (большинство досократиков) и 2) в основе мира находится нечто идеальное (пифагорейцы, Платон, неоплатоники). Компромиссный вариант – материальное и идеальное как неразрывное единство и основа мироздания (Аристотель, стоики) [1].

Можно сказать, что основной вопрос философии – что первично: материя или дух? – был переформулирован в исследовательских программах как – что первично: вещество или число?

В теориях досократиков рассматривались вещественные (натурные) элементы, которые нередко выражались в довольно абстрактной форме – апейрон Анаксимандра, гомеомерии Анаксагора, атомы Левкиппа, Демокрита и Эпикура.

Согласно Пифагору, земля состоит из частиц кубической формы, огонь – из частиц тетраэдров (четырёхгранные пирамиды), воздух – из октаэдров (восьмигранники), вода – из икосаэдров (двадцатигранников), а эфир – из додекаэдров (двенадцатигранников). Фактически был поставлен вопрос о числе как исходном информационном элементе мироздания. В гармонии чисел выражалась вся Вселенная.

Вслед за пифагорейцами Платон математизировал принцип архэ. Развивая идею о геометрической основе природных стихий, философ в трактате «Тимей» пришел к выводу, что все они в итоге сводятся к правильным и неправильным прямоугольным треугольникам. Платон первым стал утверждать, что ближайšie эпистимические структуры по отношению к метафизическим принципам (идеям) – это математические и логические структуры. На наш взгляд, важно подчеркнуть также, что мир идей Платона – это мир диалектически возможного, потенциального, лишь какая-то часть которого реализуется, актуализируется в реальные объекты.

Первым, как известно, проблему использования вычислений в философии поставил испанский средневековый богослов и логик Р. Луллий, развивавший так называемую комбинаторику как «великое искусство открытия». В XVII в. этой же идеей был вдохновлен Г.В. Лейбниц, который разрабатывал принципы универсальной вычислительной науки в качестве способа решения всех проблем человечества с целью его благополучия.

Априоризм математики

Хорошо известно, что многие выдающиеся исследователи становились на сторону Платона. Платонистами были Галилей («Книга природы написана на языке математики»), Кронекер («Натуральный ряд чисел дан Богом»), Кантор («В множествах выражается актуальная бесконечность»), Герц («Уравнения Максвелла продиктованы Богом»). Из математиков XX века назовем Гёделя, Поля Эрдоса («Существует божественная книга, где записаны все лучшие доказательства»).

А. Эйнштейн в так называемой Спенсеровской лекции «О методе теоретической физики», прочитанной им в Оксфорде 10 июня 1933 года, на основании своего опыта по конструированию физических теорий говорил о творческой роли математики в понимании и описании структур природы.

Ученый констатировал: «Весь предшествующий опыт убеждает нас в том, что природа представляет собой реализацию простейших математически мыслимых элементов. Я убежден, что посредством чисто математических конструкций мы можем найти те понятия и закономерные связи между ними,

которые дадут нам ключ к пониманию явлений природы. Опыт может подсказать нам соответствующие математические конструкции. Но настоящее творческое начало присуще именно математике» [10. С. 184].

Вопрос о тесных «родственных» связях математики и физики обстоятельно обсуждал известный математик В.И. Арнольд [2]. Осмысливая основы математики, А.Ф. Лосев признал ее априорность (трансцендентальность) в абсолютном плане. Подчеркнем, что, по мнению А.Ф. Лосева, математики опираются, прежде всего, на интуицию, которая носит явно недискурсивный характер и намного важнее уже последующих рациональных построений. Вот почему настоящее творческое начало присуще именно математике [3]. Классической стала работа Е. Вигнера: «Непостижимая эффективность математики в естественных науках».

Многие исследователи поддерживают точку зрения о реальности и объективности математических структур.

Так А.Д. Панов считает, что «...мир математики объективно реален. Тем самым объективная реальность дуальна (как минимум), так как структурируется на два существенно различных сектора: с одной стороны, это «материальная» объективная реальность, представленная пространством-временем, полями и веществом различных типов; с другой стороны, это объективная реальность мира математических форм. Можно сказать, что мир математики образует семантический слой объективной реальности» [4. С. 74].

По мнению А.А. Печенкина, «...математическое обоснование квантовой механики и было ее концептуальным обоснованием» [5. С. 93].

Как известно, именно в логике и математике Э. Гуссерль видел эталоны чистых сущностей сознания. Философ утверждал: «В объективной истинности, то есть в объективно обоснованной правдоподобности удивительных теорий математики и естественных наук, не усомнится ни один разумный человек [6. С. 2].

С этой позицией полностью согласен известный современный физик и математик Р. Пенроуз. Он считает, что математики в самых великих своих открытиях наталкиваются на «творения Бога», на истины, уже где-то существующие «там вовне» и не зависящие от их деятельности. «Я не скрываю, – пишет ученый, – что практически целиком отдаю предпочтение платонистской точке зрения, согласно которой математическая истина абсолютна и вечна, является внешней по отношению к любой теории и не базируется ни на каком “рукотворном” критерии; а математические объекты обладают свойством собственного вечного существования, не зависящего ни от человеческого общества, ни от конкретного физического объекта» [7. С. 124].

Наиболее убедительными примерами, по мнению Пенроуза, стали: 1. Открытые в XVI веке Кардано комплексные числа. 2. Открытие в конце XX века Бенуа Мандельбротом (одним из главных разработчиков теории фракталов) сложного множества. «Множество Мандельброта – это не плод человеческого воображения, а открытие. Подобно горе Эверест, множество Мандельброта просто-напросто уже существовало “там вовне”!» [7. С. 107].

В. Гейзенберг также полагал, что, разделяя «...материю все дальше и дальше, мы в конечном счете придем не к мельчайшим частицам, а к математическим объектам, определяемым с помощью их симметрии» [8. С. 88].

В отечественной литературе платонистская позиция наиболее отчетливо выражена в работах известного исследователя Ю.И. Кулакова, который полагал, что и в математике, и в физике можно выделить некие сакральные структуры, причем сакральная физика рассматривается как часть сакральной математики, так называемой физической структуры. Дело в том, пишет Ю.И. Кулаков, что «...наряду с макромиром и с невидимым микромиром существует не менее важный для нас, – еще один невидимый мир – Мир Высшей реальности. О необычной физике этого Мира и идет речь в Теории физических структур» [9. С. 135].

В космологическом масштабе М. Тегмарком в 1998 г. была выдвинута гипотеза математической вселенной (ГМВ), в которой обосновывалось, что любая логически непротиворечивая математическая структура реализуется физически и каждой из них соответствует своя Вселенная [10].

Итак, в приведенных выше точках зрения априорность (трансцендентальность) фундаментальной математики понимается в абсолютном плане – как некая беспредпосылочная, вневременная, идеальная реальность, раскрытие структуры которой и составляет цель метафизики математики.

Однако необходимо сказать, что на сегодняшний день, по нашему мнению, большинство философов и ученых все-таки придерживаются менее радикальных взглядов. В целом их точку зрения можно выразить следующим образом. Не существует никаких абсолютных априорных структур. Все, что представляется априорным (трансцендентальным) в одном отношении, является апостериорным (опытным) в другом отношении. В математике – это направления интуиционизма (Л. Брауэр) и конструктивизма (А.А. Марков). В философии – большинство так называемых постпозитивистов (К. Поппер, Т. Кун, И. Лакатос, П. Фейербанд и др.).

Среди отечественных философов науки нередко можно столкнуться с дуалистической позицией. Так, В.Я. Перминов, размышляя об априорности математики, с одной стороны, утверждает, что в математике достигается абсолютный фундамент знания, который не достигим в сфере эмпирического знания. Но с другой – априорность понимается автором как высшая нормативность мышления, детерминированная его включенностью в структуру деятельности.

Вывод, к которому приходит автор, явно носит двусмысленный характер: «Хотя априорные представления не зависят от опыта, мы можем рассматривать их в качестве картины реальности, утверждающей свою объективность в контексте деятельности» [11. С. 116]. Если бы В.Я. Перминов понимал под деятельностью только теоретическую, духовную деятельность, то тогда, по крайней мере, была бы какая-то последовательность в его определении априорности. Но в статье прямо указывается, что «...познавательная деятельность человека – это функциональная часть его практической деятельности» [11. С.

104] и именно она является источником норм, которым подчинено всякое знание.

В таком случае возникает вопрос – разве деятельность в конечном счете не сумма опытов и разве она не изменяется исторически. Но причем здесь тогда априорность по определению?

Внутренне противоречивой в отношении понятия априорности представляется и позиция А.И. Селиванова. Выдвинув вполне традиционное определение метафизики как дискурсивного поиска «...неизменных оснований бытия мира и человека посредством выхода за пределы всякого сущего» [12. С. 49], автор почему-то в конце своего дискурса приходит к выводу о том, что «...все априорные суждения рождаются в конкретной культуре и из нее выводятся» [12. С. 55].

Спрашивается – чем же априорность, если она всё-таки из чего-то выводится, отличается от апостериорности и что понимается под неизменными основаниями?

Физическая реальность

Аристотель в своей классификации наук, как известно, рассматривал физику как теоретическую науку, идущую вслед за метафизикой и математикой. Первая философия, или метафизика анализирует, согласно Аристотелю, сущее как таковое, как то, что присуще ему по себе. Иначе говоря, предмет ее исследований «...составляют начала и высшие принципы... которые... должны быть началами и принципами некоторой существующей реальности... согласно ее собственной природе» [13. С. 412]. Принципы метафизики, лежащие в основании всех наук, в своей совокупности составляют то, что называется высшей мудростью. Задача философа – в мысленном созерцании выявить эти первоначала и тем самым открыть дорогу для развития частных наук.

Известно, что над содержанием понятия «физическая реальность» размышлял А. Эйнштейн. Ученый рассматривал его как теоретическую модель природных процессов, явлений и событий в форме абстрактных объектов и математических уравнений.

Понятие физической реальности коррелируется с понятием физической картины мира, о единстве которой неоднократно говорил и писал М. Планк. Н. Бор также полагал, что изолированные материальные частицы – это лишь абстракции, реальные свойства которых могут быть определены и зафиксированы только при их взаимодействии с другими физическими системами.

В.Н. Катасонов рассматривает важнейшие понятия физики – мгновенные скорости, электромагнитные колебания, электронные оболочки, ядерные взаимодействия – как сложные логико-технологические конструкции современной математической физики. Автор пишет: «Утверждения современного математического естествознания суть таковы, что они справедливы всегда и

езде. Убедиться в них может каждый, кто способен создать соответствующую экспериментальную ситуацию» [15. С. 41].

В. Гейзенберг и В.А. Фок называли квантовый мир «бытием возможного», или «бытием потенциальных возможностей». А наш классический мир – «бытием актуального», или «бытием осуществившегося».

В этой связи примечательна позиция известного академика Я.Б. Зельдовича, который предложил гипотезу о возможности рождения мира из «ничего»: «Рождение мира из ничего – это значит рождение Вселенной без затраты энергии. Начальная флуктуация вакуума имеет энергию, равную нулю. Квантовое рождение Вселенной – это рождение Вселенной из квантовых флуктуаций вакуума» [16. С. 39].

Парадоксально, но факт – так называемая качественная физика Аристотеля, казалось бы, раз и навсегда преодоленная классической физикой Галилея и Ньютона, по своим фундаментальным идеям, как утверждают многие известные современные ученые, вполне сопоставима с принципами построения современных физических теорий. Речь идет, прежде всего, об отрицании существования абсолютной пустоты, передаче импульса от точки к точке с конечной скоростью, существовании исходной первоматерии (физический вакуум), неразрывной связи движения, материи и времени, возможного взаимопревращения элементов, потенциального и актуализируемого бытия.

Так, В. Гейзенберг придерживался точки зрения, что квантовая механика фактически выражает в уравнениях качественное аристотелевское понятие возможного (потенциального) бытия.

А.Ю. Севальников также считает, что идея Аристотеля о потенциально возможном сыграла важную эвристическую роль в формировании квантово-релятивистской физики, когда стал необходимым пересмотр категориальной структуры механицизма. Ученый утверждает: «Кроме бытия актуального, «наблюдаемого», с которым имела дело вся классическая физика, как минимум необходимо различать еще один модус существования, отличного от актуального, а именно бытие возможного» [17. С. 39].

Не является ли квантовый многовариантный мир потенциальных возможностей миром фундаментальной свободы, где квантовый объект сам «выбирает», в каком состоянии ему находиться?

О конструктивной деятельности ученых в современном осмыслении объектов физической реальности, которым нет аналогов в макромире, – корпускулярно-волновой дуализм, суперпозиция состояний и др. – пишет известный философ науки Е.А. Мамчур: «Как представить себе объекты, которые (как микрочастицы в двухщелевом эксперименте) способны пролетать сразу через обе щели, формируя на экране интерференционную картину? В макромире мы не находим никаких аналогов таких объектов. Не удивительно, что микрообъекты фигурируют в философии науки как продукты конструктивной деятельности ученых, как конструкты» [18. С. 108].

В то же время автор подчеркивает объективность знания, сконцентрированного в современных физических теориях: «Идеал объективности знания, в

смысле адекватности его положению дел в мире, так же важен и значим в неклассической физике, как и в классической. И там и здесь, делая скидку на историческую ограниченность и относительность теорий, обусловленных уровнем существующей системы знаний, экспериментальными возможностями данного периода развития науки и техники т.д., можно утверждать, что хотя бы относительная истинность теорий достигается» [19. С. 26].

В наиболее обобщенной форме взгляд на современное осмысление физической реальности представлен в трудах известного ученого Ю.С. Владимиров. Исследователь считает, что в современном развитии теоретической физики можно выделить «...три направления развития (три взгляда на физическое мироздание), которые естественно назвать тремя метафизическими парадигмами. Таковыми являются: 1) теоретико-полевая парадигма (ныне доминирующая), в основу которой положены принципы и понятия теории поля (главным образом квантовой теории), 2) геометрическая парадигма, опирающаяся на закономерности общей теории относительности и ее обобщений, и 3) реляционная парадигма, принципы которой были заложены в трудах Г. Лейбница и Э. Маха» [20. С. 8]. По мнению Ю.С. Владимиров и его соавторов, «...в настоящий момент только умение смотреть на мир с позиций всех трех названных выше парадигм позволяет составить наиболее полное представление о физической реальности и избежать попыток решения надуманных проблем» [20. С. 9].

Правда, на наш взгляд, здесь возникает методологически важный вопрос. Дело в том, что необходимо уточнить, в каком смысле используется авторами понятие «парадигма».

Согласно Т. Куну [21], под парадигмами понимаются признанные сообществом научные достижения, которые в течение определенного времени дают модель постановки проблем и их решений научному сообществу. Это – дисциплинарная матрица, характеризующая совокупность убеждений, ценностей, технических средств и т. д., которые объединяют ученых в данное научное сообщество. Логика развития науки состоит в решении все большего количества задач-головоломок в рамках определенной парадигмы, а при накоплении значительного числа аномалий – революционном переходе к другой парадигме. То есть всегда неизбежен острый конфликт между конкурирующими парадигмами, и каждый ученый должен делать, можно сказать, свой экзистенциальный выбор.

Иначе говоря, никакого принципа взаимодополнительности парадигм методология Куна не допускает. «Или – или». Что автор и демонстрирует на примерах смены парадигмы Аристотеля–Птолемея на парадигму Коперника–Галилея и парадигмы флогистона на парадигму окисления Лавуазье.

Бытие информации

Важные понятия: «материя», «идея», «пространство», «время», «движение», «сущее», «сущность», «существование», «субстанция», «субъект»,

«объект» – производны от фундаментальной категории «бытие», выражают его различные аспекты и образуют своеобразный кластер (пул), который в той или иной мере используется для описания всех известных явлений мироздания. В западной традиции, начиная с натурфилософских школ Античности, с помощью этих понятий формировались различные философские картины мира.

В современной физике с категорией «бытия» будут коррелировать понятия: «квантовый мир», «физический вакуум», «струны», «браны», «Мультиверс» и др.

В физике появились новые понятия: «темная энергия» и «темная материя», которые охватывают в своем содержании, согласно расчетам, более трех четвертей всей энергии-массы («космический коктейль») наблюдаемой Вселенной. Вопреки ленинскому определению материи как объективной реальности опять произошло разделение материи и энергии в качестве самостоятельных сущностей.

Далеко не все физики согласны с этими «темными сущностями». С точки зрения метафизики, однако, можно сказать, что *существенно расширилось содержание категории бытия.*

К этому можно добавить представления о космологической реальности, или информационном поле Мультиверса, опирающиеся на так называемый «антропный принцип». «Введение представления об информационном поле Вселенной, – резонно считает В.А. Кушелев, – означает признание онтологического статуса за информацией и правомерность философского анализа этой реальности наряду с такими формами материи, как энергия и вещество, которые являются предметом исследования науки» [22. С. 75].

Наиболее адекватным языком, выражающим структуры информационного бытия (поля), является математика.

Современный известный физик-теоретик А.П. Ефремов считает, что можно говорить об объективности информации, независимой как таковой от человеческого сознания. Человек лишь открывает информационные структуры, но не создает их. А.П. Ефремов пишет: «Человеческое сознание можно рассматривать как вид прибора для обработки информации: ее получения, хранения передачи. Но, в отличие от технических устройств, человек способен также осмысливать полученную им информацию (реализовывать функцию понимания), а также создавать новую информацию» [23. С. 112–113].

Однако, если человеческие пять чувств получают из внешней среды «неоцифрованные» сигналы, которые, как все, что получается посредством физических приборов, оказываются очень неточными, то при математическом способе передачи, считает ученый, информация в принципе не искажается, если, конечно, не допускаются чисто математические ошибки. Сознание в таком случае, как своего рода антенна, настраивается на «прямой» прием и передачу информации.

Согласно гипотезе известного физика В.В. Налимова, параллельно и независимо от мира материи существует семантическое пространство, то

есть, можно сказать, еще одна реальность. Механизм считывания смыслов этой реальности описывается, как считает В.В. Налимов, с помощью интеграла Байеса. Если в роли оператора смыслов выступает человек, то функцию процессора берет на себя его мозг. Суть семантического пространства раскрывается через триаду *смысл – текст – язык*.

Выдающийся американский физик-теоретик Дж. А. Уилер в 1990 г. выдвинул тезис «все из Бита» («Itfrombit») и концепцию творческого участия человека в событиях Вселенной. Подытоживая свой профессиональный опыт, он писал: «Моя жизнь представляется мне разделенной на три периода. В первый... я был захвачен идеей, что “Все – это частицы”. Второй период я называю “Все – это поля”. Теперь же я захвачен новой идеей: “Все – это информация”. Чем больше я размышляю о квантовых тайнах и о нашей собственной способности постигать тот мир, в котором мы живем, тем больше вижу фундаментальное значение логики и информации как основы физической теории. Все из бита (Itfrombit). Иными словами, все сущее – каждая частица, каждое силовое поле, даже сам пространственно-временной континуум – получает свою функцию, свой смысл, и в конечном счете самое свое существование – даже если в некоторых контекстах не напрямую – из ответов, извлекаемых нами с помощью физических приборов, на вопросы, предполагающие ответ “Да” или “Нет”, из бинарных альтернатив, из битов. “Все из бита” («Itfrombit») символизирует идею, что всякий предмет и событие физического мира имеет в своей основе – в большинстве случаев в весьма глубокой основе – нематериальный источник и объяснение; что то, что мы называем реальностью, вырастает в конечном счете из постановки “да или нет” вопросов и регистрации ответов на них при помощи аппаратуры; коротко говоря, что все физические вещи в своей основе являются информационно-теоретическими и что Вселенная требует нашего участия» [24. С. 377].

Эту цитату нередко приводят, чтобы подчеркнуть идеалистическую позицию автора. Действительно, по убеждению Уилера, каждый элемент физического мира имеет в своей основе – на самом глубинном уровне – нематериальный источник. На наш взгляд, в такой оценке подхода Уилера проявляется «застарелый» стереотип – нематериальный, значит, идеальный. Но ведь Уилер сам не говорит об этом. Скорее, его утверждение можно понять в духе известного утверждения Н. Винера – информация есть информация, а не материя и не энергия.

С нашей точки зрения, Уилер фактически выдвигает постулат об онтологическом статусе информации. Заметим также, что в свое время Э. Мах, критикуя извечное противостояние материалистов и идеалистов, пришел к выводу о признании так называемых нейтральных элементов – наших ощущений. Понятие битов преодолевает антропоморфизм Маха, сохраняя в целом его главную идею нейтральных элементов. Любая информация обладает идеальным смыслом и значением, но в то же время не существует без материального носителя.

С такой точки зрения, появляется возможность для нового варианта интерпретации квантового состояния как информации, получаемой субъектами, взаимодействующими через приборы с квантовыми системами. Эта информация и есть описание самой физической реальности, которая в то же время конструируется самим субъектом. Таким образом в философию науки вводится *информационная интерпретация квантовой механики*.

В последнее время серьезный вклад в разработку проблематики философии информации вносит профессор Хертфордширского университета (Великобритания) Лучано Флориди (Luciano Floridi). В январе 2011 г. Издательство “Oxford University Press” выпустило в свет его монографию «Философия информации». Флориди выдвинул концепцию, согласно которой информация – это такого же рода философское понятие, как и категории бытия, жизни, разума, знания, добра и зла. Более того, по мнению Флориди, традиционные философские понятия могут быть выведены или определены через разного рода информационные термины [25; 26].

Заметим, что Флориди фактически отождествляет знание и информацию, считая, что она обладает такими атрибутами, как осмысленность и истинность. В противном случае мы имеем дело с дезинформацией. Кроме того, Флориди вводит понятие информационной этики, полагая, что объекты мироздания обладают не только информационной емкостью, но и в своей взаимосвязи и совокупности указывают на объективную благодать Универсума, независимую от человеческих этических суждений.

На наш взгляд, такой ход мысли очень напоминает теорию Платона о творении космоса Демиургом в «Тимее» [27].

Но в целом судить, насколько корректно поставлены проблемы и релевантны предложенные автором решения, – предмет дальнейшего анализа.

Как нам представляется, постепенно происходит категоризация понятия «информация» (лат. «informatio»). Из обыденного понимания информации как получения, хранения и передачи различного рода сведений в ходе человеческого общения данное понятие приобретает статус межнаучного, активно используемого в космологии, биологии, химии и квантовой физике. При исследованиях синергетических процессов в понятии информации выявляется также телеологический (энтелехиальный) аспект.

Информационный подход в настоящее время широко применяется во многих естественных и гуманитарных науках. Особо важную роль понятие информации играет в комплексе когнитивных дисциплин – нейрологии, когнитивной психологии, когнитивной социологии, теориях искусственного интеллекта и др.

В целом, по нашему мнению, ситуация, связанная с определением информации, во многом напоминает исследования конца XIX в., в ходе которых использовалось понятие «энергия». Тогда тоже были различные его интерпретации на основе теорий «теплорода», флогистона и т.п. Лишь в работах из-

вестных ученых Р. Клаузиуса, У. Томсона, Дж.П. Джоуля и др. было сформулировано само физическое понятие «энергия» и выведены основные с ним связанные законы.

На наш взгляд, дискуссия об определении информации может быть переведена на другой уровень, если повысить статус понятия информации с общенаучного до философско-категориального.

Таким образом, понятие информации тесно «увязывается» с понятием реальности. Синонимом единой объективной реальности становится информационная реальность (бытие информации), данная субъекту в многообразии ощущений, показаниях приборов и вычислениях. Эта реальность, можно сказать, является квинтэссенцией математической, физической и семантической реальностей, синтезируя их и снимая проблему первичности, если так можно сказать, курицы или яйца.

Информационная реальность (информационное бытие) – это современное «архэ» мироздания. Поэтому все существовавшие в истории философии представления об «архэ» – «идеях», «материи», «дао», «пневме», «абсолютах», «монадах», «мировом разуме», «креативных силах» и т.п. – можно считать в определенной степени доинформационными подходами (в какой-то мере синонимами) к осознанию фундаментального значения категории «информация».

Заметим также, что так называемый «третий мир» Поппера (в его время «Всемирную паутину» только начали плести) в настоящее время можно, на наш взгляд, вполне интерпретировать как *информационное поле* социума – ИНТЕРНЕТ. Оно отвечает всем попперовским характеристикам: создано людьми; в нем происходит накопление, трансформация и «борьба за выживание» самых разных артефактов (в том числе, конечно, и продуктов науки); его можно только технически модернизировать или ограничить, но элиминировать как социокультурное цивилизационное явление уже практически нельзя.

Перефразируя известное выражение Ф. Энгельса, можно сказать, что *мир един в своей информационной реальности*. Информация не сводится ни к веществу, ни к энергии (Н. Винер), ни к семантическим структурам. В то же время она не существует в каком-то «чистом» виде и вместе с тем не зависит в своей сущности от носителя.

Информация – это объективная реальность, которую субъект воспринимает посредством сенсорных органов, эксплицирует в пропозициях, фиксирует, осмысливает с помощью различных логико-математических вычислений и операций, используя постоянно в коммуникативной практике для достижения поставленных целей.

В Книге Премудрости Соломона сказано: «...Ты все расположил мерою, числом и весом».

Действительно ли мы живем в информационной Вселенной и открываем в своем творчестве [28] ее (Его?) программы в Космосе и на Земле? Это – проблемы, которые являются глобальными для современной науки и философии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яковлев В.А. Креативы натурфилософских программ Античности // Вестник Московского университета. 2013. № 3. Серия 7. Философия. С. 26–40.
2. Арнольд В.И. Математика и физика: родитель и дитя или сестры // Успехи физических наук. 1999. Т. 169. № 12. С. 1311–1323.
3. Лосев А.Ф. Диалектические основы математики // Лосев А.Ф. Хаос и структура. М.: Мысль, 1993. 831 с.
4. Панов А.Д. Природа математики, космология и структура реальности: физические основания математики // Метафизика, пространство, время / под ред. В.В. Казютинского. М., 2013. С. 74–103.
5. Печенкин А.А. Математическое обоснование квантовой механики и квантовая логика // Метафизика. 2017. № 1 (23). С. 92–103.
6. Гуссерль Э. Философия как строгая наука. М.: Логос, 1911. Кн. 1. С. 2.
7. Пенроуз Р. Новый ум короля: О компьютерах, мышлении и законах физики. М.: Едиториал УРСС, 2005. 416 с.
8. Гейзенберг В. Развитие понятий в физике XX столетия // Вопросы философии. 1975. № 1. С. 79–88.
9. Кулаков Ю.И. Теория физических структур – математическое основание фундаментальной физики // Метафизика. Век XXI: сборник трудов. М.: Бинном, 2006. С. 49–53.
10. Tegmark M. The Mathematical Universe // Foundations of Physics. 2008. Vol. 38 (2). P. 101–150.
11. Перминов В.Я. Априорность математики // Вопросы философии. 2005. № 3. С. 103–117.
12. Селиванов А.И. Метафизика в культурологическом измерении // Вопросы философии. 2006. № 3. С. 49–63.
13. Аристотель. Метафизика. М. – Л., 1934. Кн. VI. Гл. 4.
14. Эйнштейн А. О методе теоретической физики (1933) // А. Эйнштейн. Собрание научных трудов. Т. IV. М.: Наука, 1967. С. 181–186.
15. Катасонов В.Н. Физика и философская феноменология // Метафизика. 2017. № 4 (26). С. 41–47.
16. Зельдович Я.Б. Рождение Вселенной из «ничего» // Вселенная, астрономия, философия. М.: Изд-во МГУ, 1988. С. 18–42.
17. Севальников А.Ю. Традиционная метафизика и квантовая механика // Метафизика. 2017. № 1 (23). С. 33–52.
18. Мамчур Е.А. Ненаблюдаемые сущности современной физики: социальные конструкты или реальные объекты? // Эпистемология и философия науки 2017. Т. 51. № 1. С. 106–122.
19. Мамчур Е.А. Объективность науки и релятивизм: (К дискуссиям в современной эпистемологии). М., 2004. 242 с.
20. Векшенов С.А., Владимиров Ю.С., Ефремов А.П., Севальников А.Ю. Состояние и перспективы развития фундаментальной теоретической физики // Метафизика. 2019. № 4 (34). С. 7–11.
21. Кун Т. Структура научных революций. М.: Прогресс. 1975. 288 с.
22. Кушелев В.А. Метафизика и физика о природе парадокса времени // Философия физики: актуальные проблемы: международная научная конференция. Москва, 17–19 июня 2010. С. 73–77.
23. Ефремов А.П. Вселенная в себе и пути познания // Метафизика. 2011. № 4. С. 106–123.
24. Wheeler J.A. Information, physics, quantum: The search for link // in Zurek (ed.) Complexity, Entropy and the Physics of Information, Addison-Wesley. P. 370.

25. *Floridi L.* The philosophy of information: ten years later // *Metaphilosophy* / ed. by A.T. Marsoobian. Oxford, UK. Vol. 41. № 3. April 2010. P. 420–442.
26. *Floridi L.* Open problems in the philosophy of information // *Metaphilosophy* / ed. by A.T. Marsoobian. Oxford, UK. July 2004. Vol. 35. № 4. P. 554–582.
27. *Яковлев В. А.* Философия творчества в диалогах Платона // *Вопросы философии*. М., 2003. № 6. С. 142–154.
28. *Яковлев В.А.* Метафизика креативности // *Вопросы философии*. 2010. № 6. С. 44–54.

APRIORY MATHEMATICS, PHYSICAL REALITY AND INFORMATION

V.A. Iakovlev

Faculty of Philosophy of Lomonosov Moscow State University

The article examines the relationship between mathematical and physical realities. It is put forward that the information reality is a single fundamental objective reality. Information is understood as the objective reality perceived by the subject by means of touch bodies which it fixes and comprehends by means of various semantic propositions, logical-mathematical operations and calculations.

Keywords: information, reality, mathematics, synergetic, physics. paradigm, program, science.

ПРИНЦИП ПРЕДУСТАНОВЛЕННОЙ ГАРМОНИИ ЛЕЙБНИЦА И ОБОСНОВАНИЕ ФЕНОМЕНА ОПЕРЕЖАЮЩЕГО РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИКИ

В.Я. Перминов

Философский факультет

Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

Статья посвящена анализу принципа предустановленной гармонии Лейбница, с помощью которого он пытался объяснить видимую гармонию между духом и телом. Показано, что в XIX и XX веках этот принцип претерпел существенное уточнение и приобрел статус положения, важного для философии и методологии науки.

Ключевые слова: рефлексия, энтелехия, предустановленная гармония, модель потребного будущего, вынужденные и произвольные движения, социальный инстинкт, подсознательные критерии отбора, опережающее развитие математики.

Человеческое знание имеет горизонтальную структуру, определенную уровнями рефлексии. Ребенок часто производит действие, совершенно не думая ни о его целях, ни о его последствиях. Зрелый человек всегда поднимается до некоторой рефлексии над деятельностью и постоянно углубляет эту рефлексию. Действуя, он думает о целях действия, о его способах, его последствиях и т.п. Он может также думать и о своих мыслях по поводу этого действия, об их обоснованности и согласованности с мыслями других людей. Так он поднимается до высоких уровней рефлексии, где мышление, естественно, слабеет и затухает вследствие предельной абстрактности представлений. Мы можем говорить о предельном уровне рефлексии, до которой доходит мышление отдельного индивида в процессе усложнения его интеллекта.

Повышение рефлексии характерно не только для индивидуального мышления, но и для человеческой культуры в целом. Творения, которые можно назвать художественной литературой, появились в глубокой древности, и лишь много позднее появились сочинения, имеющие характер рефлексии, которые мы сейчас называем литературной критикой. В дальнейшем естественно появились и произведения следующего уровня рефлексии, имеющие своей задачей анализ принципов литературной критики. Гносеология как часть философии, в своей сути, не что иное, как высшая рефлексия научного знания. Ее задача состоит в том, чтобы выявить назначение и природу человеческого мышления, его методы и критерии достоверности.

Для понимания рефлексивного знания и философского знания в целом важно осознать то обстоятельство, что степень обоснованности наших суждений падает вместе с повышением уровня рефлексии. Обоснование знания на n -м уровне рефлексии всегда требует апелляции к суждениям $(n+1)$ -го уровня. Так как высшая рефлексия не имеет уровня более высшего, то суждения этого уровня по необходимости только интуитивны и декларативны и, как правило, не имеют убедительного рационального обоснования. Абстрактная философия любой эпохи неизбежно содержит в себе элементы мистики: абстрактные положения философии – скорее некоторого рода пророчества, чем суждения, относящиеся к сфере доказательного мышления. Уяснение этого момента важно для оценки философских произведений как прошлого, так и настоящего. Мы должны осознать, что истинность философских положений труднее установить, чем истинность более конкретных научных положений, и что в философии высказывается больше ложных положений, чем в какой-либо другой науке. Но, с другой стороны, верно и то, что именно в философии рождаются глубокие интуиции, которые могут сыграть важнейшую роль в науке в качестве основы для понимания ее ориентиров и методов. Лейбниц, несомненно, был одним из таких философов-пророков, и его принцип предустановленной гармонии – одним из положений, оказавших влияние на современное методологическое мышление. Мы не можем понять логику исторической связи между математикой и физикой без обращения к этому принципу.

Принцип предустановленной гармонии Лейбниц формулирует в предельно абстрактной метафизической форме, а именно как принцип отношения между душой и телом. Он соглашается с Декартом в том, что тело не может непосредственно воздействовать на дух и дух не может непосредственно воздействовать на тело, но он не принимает декартовского окказионализма, согласно которому каждый действительный акт такого воздействия опосредован волей бога. По учению Декарта, желание влиять на материю, возникающее в душе человека, некоторым образом доходит до бога и лишь затем реализуется в материи как проявление воли бога. Идея предустановленной гармонии выдвигается Лейбницем для того, чтобы заменить эту декартовскую схему опосредованного взаимодействия духа и материи схемой более ясной и более приемлемой для здравого смысла: вмешательство бога в акт воздействия духа на материю заменяется у Лейбница актом первоначального божественного согласования духа и материи. Лейбниц формулирует свою позицию следующим образом: «Души следуют своим законам, которые состоят в известном развитии восприятий сообразно с их благом и злом, а тела также следуют своим законам, которые состоят в правилах движения, и, однако, эти два рода существ, совершенно различные, встречаются и согласуются друг с другом, как двое часов, может быть совершенно различных по устройству, но поставленных в полное соответствие» [1. С. 372].

Эта идея Лейбница умозрительна и мистична. Душа и тело здесь в действительности совсем не взаимодействуют, они лишь согласуются друг с другом в своих движениях, но согласуются в такой степени, что мы воспринимаем эту согласованность как взаимодействие. Эта идеальная согласованность духа и тела установлена, по Лейбницу, богом при сотворении монад как основы всего существующего. Р. Бейль возражал Лейбницу в том плане, что бог не мог вложить в неживые тела столь совершенный план действия. Он сравнивал гипотезу Лейбница с предположением о корабле, который, не будучи никем управляем, сам собой направляется в нужную гавань. Отвечая Бейлю, Лейбниц ссылается на аристотелевское учение об энтелехии: «...Везде необходимы энтелехии, и допускать таковые только в человеческих телах и нигде более — значит умалять Творца природы, который сколь возможно премножает свои малые миры, или, что то же, свои неделимые деятельные зеркала. Просто невозможно, чтобы энтелехий не было повсюду» [1. С. 329].

Интересный момент состоит здесь в том, что эта метафизическая и умозрительная идея Лейбница была востребована будущей философией и методологией науки. В дальнейшем развитии философии принцип Лейбница получает конкретизацию: он становится принципом развития знания. Это мы видим в философских размышлениях Г. Кантора, Ф. Клейна и Д. Гильберта о природе математического знания: он понимается здесь как принцип, освещающий связь между математикой и опытным знанием. Другая – современная конкретизация этого принципа вырисовывается в связи с учением выдающегося физиолога XX века Н.А. Бернштейна, который намечает обоснование этого принципа через разделение вынужденных и произвольных движений в приспособительной деятельности живых существ. Направленность на будущее, которую Лейбниц хотел видеть в активности каждой монады, переносится здесь на развитие живых систем, а также и на развитие научных теорий как определенного рода искусственных приспособляющихся систем. Мы рассмотрим эту идею применительно к развитию математического знания.

Рационалистическая философия, начиная с Пифагора и Платона, понимает математику как науку внеопытную в своем происхождении и не зависящую от опыта в своем развитии. Но если это так, то возникает вопрос, как математика, будучи наукой, независимой от опыта, может применяться к наукам, основанным на опыте. Этот вопрос приобрел остроту в восемнадцатом столетии, когда сама практика науки со всей ясностью показала, что математика важна для прояснения и уточнения физических понятий и что использование математики является необходимым условием построения физики как дедуктивной теории, способной к предсказанию наблюдаемых фактов.

Известный взгляд на применение математики к физике был выдвинут Кантом, и он основывался на идее органической связи априорного и апостериорного знания. Кант считал математику априорным знанием, независимым от опыта и в своем происхождении, и в развитии. Но он полагал при этом, что условия применения математики к опытному знанию обусловлены единством интуитивного основания математики и оснований опытного знания. В основе

математики, по Канту, лежат интуиции пространства и времени, но те же самые интуиции лежат и в основании опытного знания: пространство и время как формы чувственности определяют синтез каждого суждения, основанного на опыте. Но это значит, что опытная наука также базируется на математических интуициях, которые и обуславливают неизбежную связь ее понятий с понятиями чистой математики.

Кантовское воззрение на связь математики и опытного знания важно в общем гносеологическом плане, но ясно также, что оно не дает прямого объяснения феномена применимости в физике математических теорий, созданных внутри математики, без какой-либо ориентации на запросы физики.

Принцип предустановленной гармонии, Лейбница несмотря на свою умозрительность, ближе подходит к решению этой проблемы, ибо его можно понять как некоторое скрытое правило, регулирующее отношение чистого разума и опыта. Хотя математика и физика не связаны друг с другом в своем происхождении и своем развитии, они соединены друг с другом некоторой высшей связью, координирующей и соединяющей их развитие. В становлении своих понятий математика и физика устремлены друг к другу: понятия математики совершенствуются для слияния с понятиями физики и наоборот.

С этой точки зрения, применение математики к физике не случайно: математическая теория обречена на использование в физике вследствие того, что в ее развитии уже заложены потенции для ее соединения в будущем с миром физических понятий. Эта точка зрения, конечно, мистична, она более мистична, чем даже априористская установка Канта, но она декларирует наличие именно той связи, которую наш здравый смысл заставляет нас подозревать в историческом отношении между математикой и физикой.

Идея кантовского априоризма и принцип предустановленной гармонии Лейбница перешли в философию математики девятнадцатого и двадцатого столетий. Наиболее интересными представляются в этом плане воззрения Г. Кантора, изложенные им в «Основах общего учения о многообразиях». Кантор выдвигает здесь свой знаменитый тезис: «Сущность математики в ее свободе». Но каким образом математика, совершенно свободная от внешнего опыта и от транзистентной истины в конструировании своих понятий, не удаляется от опытной науки, но имеет постоянную тенденцию к соединению с ней?

Ответ Кантора состоит в том, что сама свобода, присущая математическим понятиям, и является главной причиной такого неизбежного соединения двух типов понятий. Он убежден, что если бы некая внешняя сила заставила математиков думать только о прикладных проблемах, если бы внутренняя свобода математики была уничтожена или ограничена, то развитию самой математики и физики был бы нанесен непоправимый ущерб. «Если бы Гаусс, Коши, Абель, Якоби, Дирихле, Вейерштрасс, Эрмит и Риман были обязаны всегда подвергать свои новые идеи метафизическому контролю, то мы бы, право, не могли наслаждаться грандиозной системой современной теории функций, которая, хотя и была задумана совершенно свободно, без всяких по-

сторонних целей, уже и теперь в применениях к механике, астрономии и математической физике обнаруживает, как и следовало ожидать, свое транзистное значение. Мы не видели бы перед собой великолепного расцвета теории дифференциальных уравнений у Фукса, Пуанкаре и многих других, если бы эти выдающиеся ученые были стеснены и запутаны этими чужеродными влияниями» [2. С. 80]. Под чужеродными влияниями Кантор имеет в виду влияние физических соображений на определение математических понятий.

Нетрудно заметить, что в основе рассуждений Кантора лежит идея предустановленной гармонии. Свобода математики от транзистной истины, то есть ее свобода от представлений опыта, в принципе могла бы привести и к полному уходу системы ее понятий от опыта, к культивированию внутри математики искусственных понятий и теорий, никак не связанных с опытом и с понятиями физики, описывающими опыт. Но если внутренняя свобода математики, в чем убежден Кантор, позволяет нам реализовать другую тенденцию, то это означает, что именно свобода является необходимым условием и способом реализации предустановленной гармонии. Именно в свободе человеческого мышления содержится, по Кантору, та скрытая сила, соединяющая математическое и физическое знание в их развитии. Ясно, что эти суждения Кантора скорее некоторого рода пророчества, чем суждения, относящиеся к сфере доказательного мышления. Тем не менее Кантор осуществляет важнейшее продвижение в понимании принципа предустановленной гармонии Лейбница: он конкретизирует его, применяя к отношению между математикой и физикой, и связывает реализацию этого принципа с понятием человеческой свободы: он выводит органическую согласованность математики и физики из понятия математики как науки, допускающей свободное, не обусловленное внешним миром, конструирование своих понятий.

К принципу предустановленной гармонии обращается также Д. Гильберт в своих эссе «О бесконечном» и «Исследование природы и логика». Рассуждая о выдающихся достижениях точных наук, он пишет: «Но еще большее впечатление производит явление, которое, заимствуя терминологию Лейбница, мы называем предустановленной гармонией. Она является прямым воплощением и реализацией математических идей. Древнейшими ее примерами являются конические сечения, которые были изучены намного раньше, чем мы успели составить себе представление о том, что планеты и даже электроны движутся по эллиптическим орбитам. ...Теорию уравнений с бесконечным числом переменных я развивал исходя из чисто математической заинтересованности и даже применял при этом терминологию спектрального анализа, не имея ни малейшего представления о том, что однажды в дальнейшем она будет реализовываться в реальных физических спектрах» [3. С. 460].

В поисках абсолютного основания математики Гильберт опирается также на кантовское учение об априорности элементарной математики. Для обоснования непротиворечивости теории множеств необходимо было построить некоторую особую теорию (метатеорию), которая могла бы быть исходной базой обоснования и которая могла бы быть принята в качестве непротиворечивой,

исходя только из природы своих понятий. Решение Гильберта состояло в том, чтобы сформулировать принципы метатеории исключительно в терминах арифметики и логики. В этом случае ее можно было бы считать абсолютно непротиворечивой вследствие априорного статуса этих двух элементарных теорий. Он писал: «Я допускаю, что уже для построения теоретических каркасов различных теорий априорные представления необходимы и что именно они всегда лежат в основе осуществления нашего знания. Я полагаю, что и математическое знание в конечном счете тоже основывается на некоторой разновидности такого созерцательного понимания и что даже для построения арифметики нам необходима определенная априорная установка» [3. С. 463].

Рассмотрение философских воззрений на проблему математизации знания показывает, что эти воззрения еще и сегодня далеки от полной ясности и в значительной мере основываются на довольно неопределенных допущениях. Общая идея предустановленной гармонии по-прежнему имеет гипотетический и мистический характер в том смысле, что она предполагает некоторую скрытую силу, которая стягивает два разнородных типа знания – физическое и математическое – в единое целое в их развитии и взаимодействии. Основу для дальнейшего уточнения этой идеи мы находим в работах нашего выдающегося физиолога Н.А. Бернштейна.

Учение Н.А. Бернштейна – это учение о направленности и о функциональной ориентации действий живого существа. В основе его теории лежит разделение вынужденных и свободных движений. Живое существо всегда ограничено внешними условиями, и эти условия принуждают его выполнить определенные движения как необходимые в данный момент. Это движения, однозначно определенные условиями, или вынужденные движения. Но вместе с тем животное совершает много движений, мало продиктованных или вообще не продиктованных этими условиями. Основная идея Бернштейна состоит в том, что действия животного, не детерминированные настоящим, детерминированы будущим и направлены на предвосхищение наиболее вероятных условий будущего. Здесь он вводит понятие «модели потребного будущего». В актах своего действия живое существо вырабатывает общие представления о будущем, некоторое чувство будущего, с которым должна быть согласованной наша актуальная деятельность. Действуя в настоящем и отвечая на запросы настоящего, живое существо ориентировано не только на настоящее, но и на будущее: оно действует таким образом, чтобы предвосхитить запросы, диктуемые моделью потребного будущего.

Предварение будущего, согласно Бернштейну, не всегда осознаваемая, но совершенно необходимая часть нашего поведения и нашего мышления. Там, где деятельность жестко не детерминирована настоящим, она определяется моделью потребного будущего и направлена на предварение будущего.

От физиологии мы можем перейти к философии. Мы должны выйти за пределы строго физиологического анализа Бернштейна и перейти от рассмотрения активности на уровне отдельного индивида к рассмотрению предваряющей деятельности на уровне рода. Здесь мы можем говорить о социальных

инстинктах, определяющих свободный выбор в общезначимых областях деятельности. Мы можем говорить здесь о наличии неявных, но достаточно влиятельных критериев отбора, не принадлежащих никому индивидуально и, тем не менее, определяющих реальный отбор в сфере искусства, научных гипотез, идеологий и мировоззренческих установок. Наше общее заключение будет состоять в том, что выбор в этих сферах никогда не может быть оправдан рационально, ибо в своей глубине он определен не только рациональными аргументами, но также и социальным инстинктом, не поддающимся полной рационализации.

Анализ предваряющей деятельности как социального феномена позволяет взглянуть на феномен опережающего развития математики. Модель потребного будущего сама по себе, конечно, не определяет структуру математических теорий. Математическая теория объективна в том смысле, что мы не изобретаем ее теоремы, а скорее открываем их. Мы можем принять как некоторую безусловную истину, что модель потребного будущего не оказывает влияния на внутреннюю, собственно логическую, организацию математического знания. Но эта модель в форме соответствующего ей социального инстинкта определяет то, какие понятия и теории мы выдвигаем на первый план и рассматриваем как наиболее важные для разработки. Только в арифметике, говорил А. Пуанкаре, можно указать сотни интересных проблем, но если мы посмотрим на работу современных математиков, то увидим, что их интересы сосредоточены вокруг полусотни проблем, выбранных по не вполне ясным основаниям. Теория Бернштейна позволяет нам понять эти основания, уяснить то обстоятельство, что в основе этого выбора лежит модель потребного будущего и соответствующий ей социальный инстинкт. Мы не знаем признаков функциональной перспективности математических теорий: в своей основе они подсознательны, но они есть и мы действуем в соответствии с ними.

Математические теории и теоретические системы в целом в своем историческом развитии подобны живым организмам и являются приспособляющимися системами в том смысле, что их внутреннее развитие определено не только их логической структурой, но и нацеленностью на будущее, которая вносится в них сознательным и подсознательным интересом математиков. Физиологические идеи Бернштейна при их родовой, социальной и общепсихологической интерпретации дают нам возможность понять и в определенном смысле обосновать феномены предвещения будущего, которое мы видим в научном познании. Идея Бернштейна перекликается здесь с идеей Кантора. Кантор выводил математическое предвосхищение из свободы определения математических понятий. Это объяснение не доведено до конца, ибо не ясно, почему свобода построения математических понятий должна приближать эти понятия к физике, а не удалять их от нее. Мы видим, что Бернштейн объясняет возможность предвосхищающей деятельности также из понятия свободы, из произвольных движений живого существа, но ясно, что это объяснение более содержательно. Та скрытая сила, которая у Кантора возникает из

свободы и непонятным образом сближает математические понятия с физическими, в теории Бернштейна объясняется моделью потребного будущего, задающей ориентацию на будущее всей совокупности произвольных движений. По отношению к математике мы можем истолковать это следующим образом: хотя математическая теория строится по объективным законам и в своей внутренней структуре независима от каких-либо актуальных или перспективных запросов, развитие математики как приспособляющейся системы выдвигает на первый план именно те понятия и те теории, которые наиболее перспективны, то есть обладают признаками приложимости и наибольшим соответствием с интересами будущей практики.

Анализ лейбницевского принципа предустановленной гармонии позволяет нам увидеть логику превращения абстрактных философских принципов в принципы более конкретные, методологически полезные, применимые к объяснению явлений в истории науки. Этот анализ позволяет также увидеть роль самой философии и роль выдающихся философов в развитии научного знания. При всех недостатках философии как теоретической системы, на которые обычно указывают представители конкретных наук, мы должны признать, что она как система рефлексивного знания выполняет особую роль в развитии науки, которую нельзя передать никакой другой области знания. Великие философы, развивая рефлексивные понятия высокого уровня, могут чувствовать и декларировать перспективные истины, которые, проясняясь и уточняясь, входят в сферу науки и научной методологии в качестве эффективных и работающих принципов. Идея предустановленной гармонии – одна из таких философских истин, которая, появившись как идея теологическая и мистическая, приобретает сегодня контуры реального и в достаточной степени обоснованного методологического подхода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лейбниц Г.В. Сочинения. Т. 1. М., 1982.
2. Кантор Г. Теория множеств. М.: Наука, 1985.
3. Гильберт Д. Избранные труды. Т. 1. М., 1998.

LEIBNIZ'S PRINCIPLE OF PRE-ESTABLISHED HARMONY AND SUBSTANTIATION OF THE ADVANCED DEVELOPMENT OF MATHEMATICS PHENOMENON

V.Ya. Perminov

Faculty of Philosophy of Lomonosov Moscow State University

The article is devoted to the analysis of Leibniz's principle of pre-established harmony, with the help of which he tried to explain the apparent harmony between spirit and body. It is shown that in the 19th and 20th centuries this principle underwent significant refinement and acquired the status of a position important for the philosophy and methodology of science.

Keywords: Reflection, entelechy, pre-established harmony, model of the required future, forced and voluntary movements, social instinct, subconscious selection criteria, advanced development of mathematics

«ИНОБЫТИЕ» В СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКЕ: ВЫХОД К ТРАНСЦЕНДЕНТНОМУ

А.Ю. Севальников

Институт философии Российской академии наук

Работа посвящена проблеме трансцендентного в современной физике. Показано, что уже теория относительности, но прежде всего квантовая механика, указывает на существование иного модуса реальности. Именно с этой «инаковостью» связано парадоксальное течение времени, наблюдаемое в современной физике.

Ключевые слова: физика, «Иное», трансцендирование, теория относительности, квантовая механика, время, обратный ход времени, причинность.

Когда речь заходит об обоснованиях физики, то естественным образом мы говорим об основаниях самой природы, ибо физика является, по смыслу своего слова, наукой о природе, причем в самом первичном смысле. Основания связаны с фундаментом, следовательно, мы говорим о фундаментальных основаниях современной физики. Тут есть один очень принципиальный вопрос, на который разные исторические эпохи дают разный ответ. Вопрос этот следующий: «Находятся ли основания в самой природе или они существуют вне ее?». Соответственно, существуют и два принципиально различных ответа на данный вопрос.

Исторически первым был ответ античной метафизики, утверждавшей, что начало природы находится не в ней самой, а в трансцендентном ином начале. Утверждалось, что существует модус бытия, сущего «самого по себе», некоторое абсолютное начало, тем или иным образом порождающий иные модусы бытия, в том числе и наблюдаемую природу. Это традиционное представление и связано оно с понятием «метафизика». Примечательно, что уже как понятие «метафизика», так и понятие «трансцендентное», формулируются в традиционном подходе в терминах, отрицающих понятие «бытия явленного», того модуса реальности, что мы и называем «природой» описываемого «физикой». Уже здесь мы имеем два следствия из такого рода представлений.

Первое связано с тем, что существует не зависящий ни от чего Абсолют, существующий «сам по себе». Ему противопоставляется область «бытия относительного», принципиально реляционный модус действительности, поскольку он в своих формулировках требует «зависимости от иного». Второе следствие тесно связано с «отрицательным» характером существования «сущего самого по себе» и особого рода характером порождения иного модуса

реальности. В качестве примера можно обратиться к хорошо известной истории становления древнегреческой метафизики, начиная с Парменида, школы элеатов и вплоть до философии Платона и Аристотеля. Если быть очень кратким, то проблема состояла в следующем – каким образом вечный и неизменный Абсолют порождает природный мир, мир становления и непрерывного движения. Начиная с Парменида школа элеатов рассматривала только вечное и неизменное бытие, отрицая существование небытия и делая вывод об «иллюзорности» мира движения. Платон вводит понятие небытия и в рамках своей диалектики пытается объяснить порождение мира чувственного становления.

В работах Аристотеля эти идеи находят свое полноценное выражение, свойственное любой традиционной метафизической системе. Аристотель решает проблему обоснования движения, составляющего суть природных процессов. Проблема решается введением двойственной, парадоксальной категории – «бытия в возможности». Именно она опосредует противоположности, является «средним членом», по определению Аристотеля, – «начало какой-то особой промежуточной природы». Она опосредует необходимое, вечное и неизменное бытие и действительное, природное начало, разворачиваемое во времени. До сих пор мы излагали хорошо известные вещи из истории философии, которые мы и раньше использовали в целом ряде работ, которые сами по себе не несут ничего нового.

Новое и актуальное появляется, если мы пытаемся соотнести традиционную метафизику с современной наукой, а более конкретно, с обоснованием квантовой механики. Я не одинок в данном вопросе, на данный момент развиваются множество подходов, связанных с различными метафизическими концепциями.

Не касаясь их, укажем на одно важнейшее отличие нашего подхода от всех остальных. Самым существенным здесь является понятие «Иного», или «инобытия». Любая развитая метафизическая концепция, будь это – индуистская метафизика, буддизм, иудейская традиция, а также китайская метафизика и более поздние – христианские и исламские метафизические школы, содержит один тонкий элемент, постоянно упускаемый практически во всех известных нам подходах. Это связано с понятием «апофатичности» (Дионисий Ареопагит), некоторой негативности, «отрицательности», связанной с понятием «инобытия». Впервые, если взять греческую метафизику, понятие «Иного» появляется в работах Платона, где оно связывается с «Единым», непознаваемым вечным началом всего сущего. Понятие «иноного» становится одним из основных у Аристотеля, когда он выстраивает свою и «Физику», и «Метафизику». «Иное» применяется как раз при определении «способности», или «бытия в возможности», которое Аристотель дает пятой книге «Метафизики»: «...начало движения или изменения, которое находится в ином или поскольку оно – иное» (Метафизика, V, 12).

С чем связана «инаковость», о которой мы говорим и на которой настаиваем? В чем она проявляется и какие следствия мы отсюда имеем? Выделим

три взаимосвязанных: 1) изначальная «возможность», связанная с понятием «предгеометрии», 2) видимая «случайность» появления природных событий, не являющаяся таковой на самом деле, 3) особое понимание времени.

Остановимся на первом пункте. С чем связана эта «первичная возможность»? Здесь имеется как философское понимание, так и конкретное физическое приложение этого понятия, которое теснее всего связано с понятием «предгеометрии», введенным в свое время Дж.А. Уилером. Мы настаиваем на том, что существует такой модус бытия, первичный по отношению к наблюдаемой природной пространственно-временной реальности, которая связана с определенной геометрией. На данный момент утверждение такого рода является обоснованным как с точки зрения эмпирики, где ключевым является подтверждение правоты так называемого «квантового реализма», а также появление теорий, где впервые выводятся уравнения квантовой механики, причем одновременно с уравнениями релятивистской физики. Я имею в виду две теории: «бинарную геометрофизику» Ю.С. Владимирова [1] и подход, напрямую связываемый автором с «предгеометрией», А.П. Ефремова, который показал, что основной закон квантовой теории, а также законы классической и релятивистской механики естественным образом присутствуют в математике исключительных алгебр, включая алгебру кватернионных чисел [2].

Представители двух указанных подходов исходят из того, что существует модус «ненаблюдаемой» реальности, первичный по отношению к пространственно-временной действительности. Здесь ценно то, что наблюдаемая структура пространства-времени выводится, получается из наиболее первичных представлений. Их не надо вовсе менять, как это часто заявляют физики и философы, наблюдаемая структура пространства-времени выводится, получается, если мы вводим категорию «бытия в возможности», или «потенциальной возможности». Именно с ней связана та самая «инаковость», о которой речь шла у нас выше. Уже в самом метафизическом определении «возможности» говорится об ином, причем дважды, она находится в ином и сама есть иное. С точки зрения физики, эта «инаковость» связана с комплекснозначностью математического формализма как КМ, так и бинарной геометрофизики Ю.С. Владимирова, а также подхода, развиваемого А.П. Ефремовым. Комплекснозначная волновая функция (ВФ) описывает принципиально «иное». Ошибочно утверждение Фейнмана, что существует один мир, и этот мир – квантовый. Комплекснозначный вектор состояния квантовой системы описывает «иной» модус бытия, связанный с бытием в возможности, который принципиально отличается от актуального.

Существует особенность перехода возможного в действительное. Возможное в действительное может переходить в акте эволюции, эманации, «проекции». Акт перехода ВФ в актуально-наблюдаемое не является ни первым, ни вторым, ни третьим. «Иное» переходит в действительное в акте «самоотрицания», то есть действительность формулируется в рамках иных поня-

тий, отличных от «возможного» или отрицающих его. Акт перехода возможного в действительное есть акт «самоотрицания» самого себя, действительное порождается при этом как бы «случайным» образом, возникает как бы «само по себе», что, собственно, хорошо иллюстрирует примеры квантовых явлений – от явления радиоактивного распада до интерференционной картины в двухщелевых экспериментах. Везде единичный акт выглядит «случайным» образом, например, акт распада ядра радиоактивного элемента. Общая же, целостная картина всегда подчиняется определенному закону.

Именно этот акт «самоотрицания» является центральным в философии Гегеля. Природное появляется как «отрицание отрицания». Проявляется вечное, эйдетическое начало, являющееся «иным» как по отношению к «возможному», так и к «действительному». Оно (эйдетическое) и задает законы физического постоянно движущегося, «становящегося» во времени мира.

Время связано со становлением, «развертыванием» нашего мира. Аристотель дает в «Физике» определение времени: «Время есть не что иное, как число движения по отношению к предыдущему и последующему» (Физика, 219b). В этом же отрывке, чуть ниже, Аристотель говорит и загадочное о времени, что «оно есть иное и иное». Определение Аристотеля нуждается в деконструкции или, точнее говоря, в определенной расшифровке. Время связано с актуализацией двойственной возможности. На самом деле время никак нельзя оторвать от самих вещей этого наблюдаемого мира. Не существует «голового времени», оторванного от движения и материи. Это подчеркивает Аристотель, и ему вторит Гегель. В § 258 его «Философии природы» читаем: «Не во времени все возникает и происходит, а само время есть это становление, есть возникновение и происхождение... Верно то, что реальное отлично от времени, но столь же верно и то, что оно также существенно тождественно с ним...» [З. С. 49–50]. Уже в этом появляется существенно реляционный характер времени. Время неразрывно связано с изменяющимся материальным. Уже так, как его рассматривает Гегель, время выступает как антиномийная конструкция: «Реальное отлично от времени, но и существенно тождественно с ним».

Но само становление тесно связано с актуализацией «Иного», необходимого через возможное, связанного с двойным отрицанием или «отрицанием отрицания», как это отображено в диалектике Гегеля. Именно эта «инаковость» отображает особый характер времени, его «инобытийный» характер. Уже Аристотель отмечал, что время существует особым образом, оно есть сущее и не сущее одновременно. На эту же особенность времени обращает внимание А.П. Ефремов. Он подчеркивает, что уже в теории относительности, и тем более в квантовой механике, время связано с «мнимой единицей», с существенной комплекснозначностью. Мы отсюда не делаем вывода о несуществовании времени, а указываем на его особый характер, связанный с иным модусом сущего и его особым характером актуализации, о чем уже шла речь выше.

В заключение отметим, что аристотелевское энигматическое замечание, что время «есть иное и иное» (Физика, 219b, 10) можно трактовать по-разному. Традиционное понимание времени связано с развертыванием вечного необходимого через двойное отрицание, «отрицанием отрицания». Это – «Путь Традиции», которого мы и придерживаемся и уже частично изложенный выше. Он связан с именами Платона, Аристотеля, развивается в неоплатонизме, проходит красной нитью в учениях Отцов Восточной Церкви, западной схоластики, затем угасает и несколько столетий спустя находит новое воплощение в философии Гегеля, который к тому времени уже избегал и даже критиковал понятие метафизики, успешно скомпрометированное ранее Кантом.

Однако метафизика метафизике рознь, существуют и другие возможные пути мысли, и один из них для целей данной работы наиболее интересен. Этот интерес связан с возникшей в современной квантовой механике, проблемой времени. Одна из тем, которая стала сейчас активно обсуждаться, – это возможность обратного хода времени. Исторически впервые такое понимание времени связывают с именем псевдо-Плутарха (здесь мы еще находимся в области мифологии), который в книге «Утешение к Аполлонию» говорит о двух реках, реках жизни и смерти, текущих в разных направлениях: «Эта река рождения будет непрерывно течь и никогда не остановится, равно как и текущая ей навстречу река уничтожения – Ахеронт или Кокит, как называют ее поэты» (Ps.-Plutarchus. *Consolatio ad Apollonium*, 106 F 3–7: «Καὶ ὁ τῆς γενέσεως ποταὸς οὐτῶς ἐνδελεχῶς ῥέων οὐλοτε τῆεται, καὶ πάλιν ὁ ἐξ ἐναντίας αὐτὸ τῆς φθῆρας εἶτ' Ἀχέρων εἶτε Κωκυτός καλούμενος ὑπὸ τῶν ποιητῶν»). Исследователи связывают две эти реки с двумя потоками времени, текущими от прошлого к будущему и наоборот. В качестве примера можно сослаться на интересную работу Валерия Петрова «Телеология, четвертое измерение и обратный ход времени в работах Андрея Белого, Вяч. Иванова и М. Волошина» (см. [4. С. 15]).

Если работу псевдо-Плутарха можно также связать с мифологией, то в рамках философии она возникает у бл. Августина. В XI книге Исповеди Августин, говоря о времени, связывает это понятие с душой: «В тебе, душе моя, измеряю я время... Впечатление от проходящего мимо останется в тебе, и его-то, сейчас существующее, я измеряю, а не то, что прошло и его оставило. Вот его я измеряю, измеряя время» [5. XI, 27: 36]. Время здесь мыслится (с точки зрения христианской теологии) как инобытие, присутствующее в «теперь», «через которое переправляется будущее, чтобы стать прошлым» [5. XI, 27: 38]. То есть Августин выделяет настоящий момент времени, или «теперь» (по-гречески – *νῦν*). И происходит это не само по себе, но благодаря сосредоточению, удерживанию самого себя в настоящем: «Внимание, существующее в настоящем, переправляет будущее в прошлое; уменьшается будущее – растет прошлое; исчезает совсем будущее – и все становится прошлым» [5. XI, 27: 36]. Обратим внимание, что свойство души, а именно внимание «переправляет будущее в прошлое». Позднее в философских построениях такую роль стало играть платоновское «припоминание» (см. работу [4]).

В XX веке такую идею серьезно рассматривал и Мартин Хайдеггер. «Исповеди» Августина вторит его малоизвестный доклад перед Марбургским теологическим сообществом, прочитанный в июле 1924 года: «Происшествия суть во времени, это не означает: они имеют время, но, происходя и присутствуя [daseiend], они встречаются как проходящие-насквозь через некоторое настоящее... Все происходящее выкатывается из бесконечно будущего в безвозвратное прошлое» [6. С. 90]. Можно сказать, что будущее здесь в некотором роде определяет настоящее, а не наоборот, как принято считать. Вечность как бы движется навстречу, и потому можно говорить об обратном ходе времени.

Существенную роль в построениях такого рода сыграла философия Лейбница. Он отказывается от традиционной концепции четырех причин. Понятие «целей», или «причин», Лейбницем радикально переосмысливается, из четырех причин он оставляет только две – действующую и целевую. Первая сообщает вещи движение, вторая задает то, для чего вещь осуществляется, существует. В «Монадологии» он пишет: «Души действуют согласно законам конечных причин, посредством влечений, целей и средств. Тела действуют по законам причин действующих или движений. И оба царства – причин действующих и причин конечных – находятся между собой в гармонии» [7. С. 427]. У Лейбница причины и цели качественно отличны, хотя и находятся в гармонии между собой. «Цели» влекут к себе «духовным» образом то, что наделено душой и разумом. В области физического, природного «причины» механическим образом толкают и движут природные объекты. Сразу заметим, что в этом пункте существует серьезная уязвимость философии Лейбница. В данной работе мы не будем касаться критики такого рода воззрений, чему впоследствии планируем посвятить отдельное исследование.

В дальнейшем работа Лейбница сыграла немаловажную роль. Уже в XIX веке эту идею подхватывает и развивает немецкий философ и психолог Вильгельм Вундт, а также исследователь мистики и оккультизма Карл Дюпрель. Противопоставление «причин» и «целей» рождает идею двух встречных потоков времени, которые активно обсуждались в среде российской интеллигенции начала XX века; отметим здесь произведения Вяч. Иванова, М. Волошина, Андрея Белого, а также о. П. Флоренского. Немалую роль здесь сыграло влияние основателя антропософского движения Рудольфа Штайнера. Я не буду касаться работ наших писателей и поэтов Серебряного века, это лежит в стороне от целей нашего исследования, заметим только то, что в это время активно обсуждается концепция четырехмерного пространства. Тот же Р. Штайнер опирался, например, на труды математика Чарльза Хинтона. Четвертое измерение в представлениях умов начала XX века устойчиво связывается, если говорить философским языком, с понятием «инобытия». Если разобраться, само по себе введение четвертой координаты еще не означает введения «иноного», мы получаем лишь дополнительное измерение. Несмотря на это, интенции всех этих писателей и мыслителей представляются правильными. Вспомните более поздний роман Булгакова «Мастер и

Маргарита», и какую роль играет в нем понятие 5-го измерения, находящегося «по ту сторону» реальности.

Оставим в стороне работы наших литераторов – их творчеству посвящено немало количество работ, а остановим свое внимание на одном малоизвестном факте. Еще в 1924 году Рудольф Штейнер, рассматривая область тепловых и атомных явлений, совершенно четко говорил, что, во-первых, здесь нужно выходить за область пространственных явлений, а во-вторых, что эта область должна описываться комплекснозначными числами. Он пишет: «Здесь (в области тепловых и атомных явлений. – А.С.) вы должны считаться с мнимыми числами, с математическими мнимыми числовыми отношениями, чтобы суметь отыскать действительные связи между световыми, тепловыми и химическими эффектами, которые находятся в области нашего опыта» [8. С. 210]. Более того, далее он указывает, каким уравнением должны описываться такого рода явления, – это уравнение, аналогичное уравнению теплопроводности с мнимым коэффициентом, по сути, которым и является с точки зрения математики уравнение Шредингера. Правда, в самой опубликованной лекции это уравнение выписано ошибочно, – лекции были воспроизведены по записям слушателей. Уже впоследствии ученики попытались скорректировать это уравнение, о чем говорится в примечаниях к этой книге (см. [Там же. С. 266]). Далее, Штейнер утверждает, что более глубокая область должна описываться сверхмнимыми числами, то есть в современной терминологии – гиперкомплексными числами. Он настаивает, что именно здесь духовное соприкасается с материальным. В дальнейшем мы планируем посвятить отдельное исследование работам Р. Штейнера в связи с его естественнонаучными воззрениями.

Ранее Штейнера о мнимостях в области науки говорил о. Павел Флоренский. Его работа «Мнимости в геометрии» хорошо известна, и ее мы не будем касаться. Эти идеи в то время «носились в воздухе». Существенную роль сыграла, как представляется, специальная теория относительности А. Эйнштейна. Дело в том, что в ней существенную роль играет понятие интервала между событиями, являющегося величиной инвариантной в разных системах отсчета. Интервал записывается в виде $\Delta s^2 = \Delta r^2 - c^2 \Delta t^2$. Если попытаться «извлечь» квадратный корень из этого уравнения и перейти от интервала к координатам, то время получается с мнимым коэффициентом. Наблюдаемая действительность же принципиально описывается полем действительных чисел, – комплексные числа же описывают «изнанку» действительности – «реальность по ту сторону реальности». Наиболее четко мы это видим в современной квантовой механике, хотя впервые об этом стали говорить с 1924 года, после совместной работы Крамерса, Слэтера и Бора, где они ввели комплекснозначную волновую функцию и прямо говорили о ее «имматериальном» характере.

Если вернуться к теории относительности, эвристическим соображениям по характеру времени в ней, то легко видеть, что в ней симметричным обра-

зом присутствует как время прямое ($+t$), так и обратное ($-t$), так как в «квадратный корень» входит величина ($i t$). Квадрат как величины ($i t$), так и ($-i t$) одинаковым образом дает квадрат времени с отрицательным знаком. Такого рода соображения могут, но не обязательно, указывать на два потока времени, если мы переходим в комплекснозначную область, если мы «прыгаем» в другую область бытия.

Вообще говоря, в физике такая идея не нова. Впервые она возникает в связи с электродинамикой, где в решении уравнений Максвелла естественным образом получаются так называемые «опережающие» и «запаздывающие» сигналы. Первые можно связать с прямым ходом времени, а вторые с обратным. Позднее подобная мысль возникла в квантовой механике в связи с работами Дирака, что впоследствии анализировалось в известной книге Г. Рейхенбаха «Направление времени». Затем появилась идея двух потоков времени, идущего из прошлого в будущее и наоборот. Она принадлежит квантовой электродинамике, которая была разработана Дж. Уилером и нобелевским лауреатом Р. Фейнманом. Эта идея стала вновь активно обсуждаться, что перекликается с соображениями о «перепутывании» причины и следствия в квантовой теории [9].

Все-таки в модальном подходе, который мы развиваем, ситуация значительно интереснее. С нашей точки зрения, квантовая механика описывает другой модус реальности, отличный от нашего обычного классического мира, в котором и выполняются законы классической механики и теории относительности. В этой области мы и можем ввести два потока времени, а скорее – их прообразы. Вечность реализуется через промежуточную реальность, принципиально двойственную, где мы можем говорить о двух прообразах времени, а если разобраться, то и с одновременным существованием причин и следствий. То, что это может быть именно так, указывают эксперименты, проведенные в марте 2018 года и говорящие в пользу одновременной «смеси», суперпозиции причины и следствия в квантовой области [9]. Квантовая область – это парадоксальная двойственная реальность, где мы можем вводить два потока времени, говорить об одновременном существовании причин и следствий. Обычный ход времени появляется при переходе от квантовой области к классической, во время перехода от потенциального к актуальному, в рамках определенной диалектики, связанной с концепцией двойного отрицания, которое связывает при «переходе» разные, иные модусы бытия, и время отображает именно эту «инаковость».

ЛИТЕРАТУРА

1. *Владимиров Ю.С.* Основания физики. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2017.
2. *Yefremov A.P.* General Theory of Particle Mechanics: a Special Course. Cambridge Scholar publ. (UK), 2019. 279 p.
3. *Гегель.* Сочинения. Т. II: Философия природы. М.: Ленинград. СОЦЭГГИЗ, 1932.
4. *Петров В.В.* Телеология, четвертое измерение и обратный ход времени в работах Андрея Белого, Вяч. Иванова и М. Волошина // Вячеслав Иванов: исследования и материалы.

Вып. 3 / сост. С.В. Федотова, А.Б. Шишкин. М.: ИМЛИ, 2018. С. 13–65. ISBN 978–5–9208–0561–4.

5. *Августин Бл.* URL: https://lib.pravmir.ru/library/readbook/26#part_10
6. *Хайдеггер М.* Понятие времени: доклад перед Марбургским теологическим обществом, июль 1924 // Ἐπιφάνεια. Журнал философских переводов. 2015. № 1 (7).
7. *Лейбниц Г.В.* Монадология / пер. с франц. Е. Н. Боброва // Собр. соч.: в 4 т. Т. 1. М.: Мысль, 1982. С. 413–429.
8. *Штейнер Р.* Духовно-научные импульсы к развитию физики. М.: Новалис, 2005. 272 с. ISBN 5–902291–11–9.
9. *Goswami K., Giarmatzi C., Kewming M., Costa F., Branciard C., Romero J., White A.G.* Indefinite Causal Order in a Quantum Switch // Phys. Rev. Lett. 2018. 121, 090503. DOI: 10.1103/PhysRevLett.121.090503

“ANDERSSEIN” IN MODERN PHYSICS: EXIT TO TRANSCENDENT

A.Yu. Sevalnikov

Institute of Philosophy of the Russian Academy of Sciences

The work is devoted to the problem of the transcendent in modern physics. It is shown that the theory of relativity, but above all quantum mechanics, indicate the existence of a different mode of reality. It is with this “otherness” that the paradoxical flow of time observed in modern physics is connected.

Keywords: Physics, “Other”, transcendence, relativity, quantum mechanics, time, reverse time, causality.

СОВРЕМЕННАЯ ФИЗИКА И УЧЕНИЯ ДРЕВНОСТИ, ИЛИ ОТКРЫВАЛСЯ ЛИ ДРЕВНИМ ФИЛОСОФАМ ТОТ ЖЕ САМЫЙ МИР, КОТОРЫЙ СОЗДАЕТ ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

В.П. Казарян

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

В статье поставлен вопрос – как соотносятся научный мир квантовой физики и мироздание философов древности: или они совпадают; или это различные-несоизмеримые миры; или между ними есть преемственность. Обращается внимание на исторический характер знания. Вводится различие между философской и научной онтологиями; это позволяет показать, что квантовая физика и философия древних разворачивают свое знание в различных онтологических концептах, потому их неправомерно сравнивать.

Ключевые слова: квантовая физика, античная философия, философия Древней Индии, прошлое, философская онтология, научная онтология.

Вопрос: «Открывался ли древним философам тот же самый мир, который создает теоретическая физика?» – неизбежно возникает тогда, когда речь идет об идеях древних индийских философов и об их соответствии идеям квантовой физики. Особый интерес возникает в контексте возрождения дискуссий по философским вопросам квантовой физики и интерпретаций квантовой механики. Схожесть современных физических идей и философских идей Древней Индии впечатляет [1; 2] и вызывает невольное удивление тому, как могло такое случиться при интервале времени более двадцати веков. Возникает и другой вопрос: почему мы не видим сходства современной физики с идеями античной философии, которая стоит у истоков европейской культуры, и с идеями так называемой русской философии, в которой центральными являются идеи целостности и активного единения человека и мироздания. В силу новизны для науки идей квантовой физики возник острый интерес к философии Древней Индии. О связи физики с идеями античной философии почти забыли, возможно, по неаккуратности или же кажущейся очевидности этого.

Чтобы начать исследование поставленной проблемы: взаимоотношения физического знания и знания древних, – обратимся к трем вопросам. Первый – как мы познаем-понимаем прошлое; второй – как соотносятся разные виды онтологий: философская онтология и научная онтология; третий – насколько важно в науке практическое экспериментальное действие и его результат – научный эмпирический факт.

1. Понимание прошлого

В современном контексте научной и философской культуры вопрос о взаимоотношении древней философии и науки приобретает интерес, ибо не выглядит удовлетворяющим, успокаивающим ответ: идеи древних мудрецов могут иметь эвристическое значение, развивая творческое воображение ученых. Проблема требует обратиться к проблеме понимания прошлого и тем самым к методологии исторического познания. Из истории культуры известно, что человечество не установило законов развития истории и культуры. Но всегда встречались пророчества, предсказания будущего – достаточно вспомнить Нострадамуса. Ретроспективно его труды воспринимаем как учение о сейчас свершающемся.

В этих случаях осуществляется интерпретация прошлого текста с позиций настоящего (актуализм) – не является ли это презентизмом? Большой вопрос для историков – можем ли мы проникнуть нашим умом в прошлое. Проблема понимания прошлого состоит в том, что мы не имеем возможности вжиться в прошлое, в его культуру, чтобы думать как они – по ряду причин. Поэтому понимание прошлого всегда есть его интерпретация. Если мы хотим окупиться в древнее и понять древних, то вынуждены усвоить, что прошлое – это то, что причастно нашему настоящему, и при этом – то, чего нет. Мы стремимся преодолеть и позиции презентизма и позиции антикваризма. Мы стремимся учесть специфику прошлого, в душу которого мы не можем проникнуть, ибо не могут слиться две души даже одновременно существующие. Поэтому понимание прошлого есть его интерпретация с позиций современной культуры.

Примером того, как различаются текст древнего оригинала и его современная интерпретация, то есть диалога двух понятийных систем (прошлой и современной), служит пример, относящийся к алхимии, из известной работы В.Л. Рабиновича «Алхимия как феномен средневековой культуры». В работах историков физики не удастся найти столь яркого примера. Правда, может быть, достаточно было бы соотнести текст Ньютона «Математические начала натуральной философии» в переводе академика Крылова и текст в современном учебнике.

Вопрос, как анализировать алхимию, – долгое время составлял камень преткновения для историков химии. Вот алхимический рецепт: «Чтобы приготовить эликсир мудрецов, или философский камень, возьми, сын мой, философской ртути и прокаливай, пока она не превратится в зеленого льва. После этого прокаливай сильнее, и она превратится в красного льва... Киммерийские тени покроют реторту своим темным покрывалом, и ты найдешь внутри нее истинного дракона, потому что он пожирает свой хвост. Возьми этого черного дракона, разотри на камне и прикоснись к нему раскаленным углем...» Как подступиться к прочтению такого текста современному читателю?

Этот текст расшифровала современная химия. «Философская ртуть – это свинец. Его прокаливание дает массикот, желтую окись свинца (зеленый лев). Дальнейшее прокаливание дает красный сурик, зеленый лев превращается в красного льва и т.д. Мелко раздробленный свинец (черный дракон) начинает тлеть при соприкосновении с углем, превращаясь в желтую окись свинца. И т.д.» Строгое химическое прочтение алхимического текста возможно. Как пишет В.Л. Рабинович, рецепт пятисотлетней давности формализован и может быть вполне вписан в реестр прогрессивно возрастающих позитивных химических знаний. «Да, алхимики еще тогда ведали химические превращения свинца, его окислов и солей. Да, еще тогда знали про ацетон... Но где же черный дракон? Где разноцветные львы? Где киммерийские тени, туманящие реторту темным своим покрывалом?» [3] Ведь без львов, драконов, киммерийских теней нет и алхимии.

Очевидно, что каждый ученый осмысливает научные тексты прошлого через призму современных ему канонов, учебных курсов. Каждый следующий этап в развитии науки составляет переписывание, перевод прошлых текстов на новый научный язык, оценку их в свете новых целевых установок науки. Тексты, написанные на современном языке науки, – есть «настоящее» науки. Так, например, Ньютонова механика как элемент современной физики есть нечто переработанное – это продукт современной научной культуры, которая ассимилирует прошлое. Механика Ньютона была развита в работах Лагранжа, Даламбера, Лапласа, Якоби и других исследователей, в которых получила завершённую форму. Неповторимые, утраченные черты учений прошлого уже не входят в строй современного знания о природе.

Историк же науки обязан осуществлять понимание научного текста в условиях прежних норм и схем научного мышления. Историк науки важно воскресить значения слов из языка авторов прошлого. Воскрешение этих значений открывает путь к реконструкции прошлого науки. Так, например, символ Диофанта – квадрат – близок по значению к нашему выражению «вторая степень», но демонстрирует, кроме того, что вычисления в принципе базировались на геометрических образах. Воскрешение этих значений открывает путь к действительной реконструкции прошлого науки. Нельзя при исследовании науки забывать и о том, что занятия наукой в разные времена имели разный смысл. Так, современному математику трудно понять, что занятия Пифагора не имели своей целью развитие математики – они были формой свободного умственного развития и правильного жизненного пути. Географу трудно представить, что древняя карта была не изображением местности, а лишь системой предписаний – куда идти. Квадрат Диофанта и карта – примеры различных культурных контекстов и, соответственно, смыслов понятий. Как не вспомнить контекстный принцип Фреге «Никогда не спрашивай значение слова без контекста, в котором его употребили», сформулированный им во введении к работе «Основы арифметики».

Различие смыслов слов, выражающих различные понятия, порождают неопределенности, сложности, неуверенность в адекватности современного

понимания прошлого. Кажется, не вызывает сомнения тот факт, что смысл слов – научных понятий – исторически изменяется. Слова остаются прежними, а выражаемые ими понятия изменяются. Примером служит изменение понятия времени в классической физике и в релятивистской физике: слово одно и то же, а смысл его различный. Другим примером служит эволюция понятия атома и понятия частицы в развитии европейской культуры как проявление исторического характера понятий.

2. Преодоление античности

Обратимся к проблеме взаимоотношения физики и учений древних греков. Какова оказывается связь физики с философией античности? Можно сказать, что в физике сохраняется *связь* с миром античности в форме методологической, прежде всего это следование определенным нормам и правилам античной рациональности: научная рациональность унаследует у античной рациональности требования: понятийности, доказательности и обоснованности, предметности, дискуссионности, гносеологического и онтологического реализма, игнорируя принцип созерцательности и вводя принцип научного экспериментирования.

Человек является плодом культуры и выражает в своем творчестве современный ему край культуры, включая науку. Движение идет по пути обнаружения очевидностей в наших суждениях о мире, их объективации и преодоления. В ходе научных исследований приходится отказываться от привычных представлений. Обнаруживается, как подчеркивал Н.Н. Моисеев [4], что мы часто оперируем утверждениями, гносеологический статус которых неопределен – они приняты на веру в силу многовекового опыта жизни человечества – опыта, зарождающегося в процессе социализации ребенка и в дальнейшем поддерживаемого опытом взрослой жизни. Так, человек западной цивилизации привык к тому, что он живет в трехмерном пространстве; что время абсолютно; что простота – это признак и условие правильного мышления; что в мире есть движение и покой, причина и следствие, и остальные сущности, обнаруженные Аристотелем; что вещь есть единство материи и формы (гилеморфизм).

Многое, развитое в учении Аристотеля, с развитием современной науки и современного рационализма было отвергнуто. Но что-то осталось неизменным и до сих пор. Это идея соответствия идеи и вещи. Это едва преодолеваемые идеи универсальности времени, идеи непрерывности бытия, непрерывности энергии, времени. Учение Аристотеля, обобщившее опыт жизни в Древней Греции, хотя и было преодолено во многом в процессе становления науки Галилеем и Ньютоном, но, соответствуя обыденному опыту человека, глубоко вошло в обыденное сознание. Его отголоски слышны даже в науке и научном мышлении. Особенно это заметно во влиянии Аристотелевского гилеморфизма.

Рассмотрим далее, является ли частица в квантовой физике частицей в понимании античного мира.

Нынешняя ситуация в культуре и науке, преодолевая ряд положений Аристотеля, все-таки обращает свой взор опять в прошлое, к Античности. Вместе с тем в период становления научного естествознания сопротивление идеям Аристотеля нарастало. Так, Френсис Бэкон Веруламский в работе «Новый органон» (1620 г.) призывает воскресить атомистическую программу Демокрита, которую очень низко оценивал Аристотель и своим авторитетом подавлял ее влияние. Ф. Бэкон открыто противопоставляет Демокрита «говорунам» Платону и Аристотелю и ставит своей целью воскресить философию Демокрита [5. С. 13]. Относительно атомизма Ф. Бэкон пишет: «Эту теорию выставила школа Демокрита, которой вследствие этого удалось глубже проникнуть в природу вещей, чем кому-либо другому» [6]. По его мнению, «трудно понять умом и выразить словами тонкость структуры, присущую природе, не допуская существования атома. Понятие атома может быть двояким, причем первое значительно отличается от второго: либо видят в атоме предел деления тела, минимальную его часть (атом в математическом смысле, неделимое Демокрита), либо в нем видят тело, внутри которого отсутствует пустота (физический атом Демокрита)» [5. С. 13].

Фрэнсиса Бэкона поддерживали французские ученые. Они назначили на 24–25 августа 1624 года в Париже публичный диспут, цель которого заключалась в том, чтобы опровергнуть идеи Аристотеля. Четырнадцатый тезис этой программы провозглашал принцип атомизма. В программе говорилось, что Аристотель по невежеству или, что еще вероятнее, из недобросовестности высмеял учение, по которому материя состоит из атомов или неделимых (Диспут был запрещен. Устроитель диспута арестован в момент открытия. Всех устроителей выслали из Парижа в 24 часа. Запретили преподавание во всех французских университетах идей, изложенных в программе. Смертной казни подлежат все, кто устно или письменно участвуют в такой дискуссии). Но Г. Галилей в этих условиях выступил в защиту взглядов Демокрита против Аристотеля. Понятие атома в форме понятия частицы или корпускулы вошли в труды ученых, созидающих новую (не Аристотелевскую) физику.

В основании физики, как подчеркивал Э. Шредингер, лежит проблема материи – что она есть и как мы «должны отображать материю в нашем разуме... – материя – это образ в нашем разуме». Понятие материи лежит в центре того научного синтеза, который осуществляет физик. Прежнее понимание материи уходит корнями к Левкиппу и Демокриту: материя состоит из частиц, разделенных сравнительно небольшими расстояниями; они помещены в пустое пространство. Эта концепция частиц и пустоты сохраняется по сей день – умозрительная концепция, обосновываемая логически и философски. В античности не могло быть и мысли об экспериментальном исследовании. Интересно, что концепция была подтверждена экспериментально в XX веке: «...после постановки экспериментов идея отпраздновала наиграндиознейший мыслимый триумф, на который древние философы не могли надеяться

в своих самых смелых мечтах» [7. С. 19]. Древнее учение о корпускулярном строении материи было подтверждено экспериментально: например, через траектории отдельных частиц в камере Вильсона.

Во второй половине XIX века материя рассматривалась как некая перманентная вещь. «Существовал кусок материи, который никогда не был создан (насколько это было известно физикам) и никогда не будет уничтожен! За него можно было ухватиться в уверенности, что он никогда не выскользнет из рук» [Там же. С. 18]. Физики утверждали, что движение каждой частицы подчиняется строгим законам. Они двигались под действием сил со стороны близлежащих частиц. Поведение частиц строго определялось начальными условиями, и можно было предсказать их поведение.

Если же говорить о квантовой физике, физике элементарных частиц, то мы увидим серьезные расхождения между научным миром и античным. В физике XX века изменилась концепция материи: «...материя перестала быть простой осязаемой крупной вещью в пространстве, за движением которой – за движением каждой ее частицы – можно проследить и установить точные законы, определяющие ее движение» [Там же].

Происходит уточнение взглядов на природу частиц, которое явилось следствием экспериментов. Демокрит и его последователи до начала XX века никогда не наблюдали факт отдельного атома, но все были убеждены, что атомы есть, являются, отдельными идентифицируемыми телами, как и крупные объекты макромира, окружающего нас. Физики были вынуждены расстаться с идеей, что подобная частица является отдельным существом, которое в принципе сохраняет свою одинаковость неограниченно долго. Напротив, теперь ученые обязаны утверждать (подчеркивает Шредингер), что элементарные составляющие материи совершенно лишены такого качества, как одинаковость.

Вопрос об одинаковости частицы на протяжении времени, об идентичности не имеет значения и смысла: «...утверждение о том, что в обоих случаях (в короткий промежуток времени и в непосредственной близости) наблюдалась одна и та же частица, лишено подлинного, точно выраженного смысла» [Там же. С. 22]. *То есть «частица» древних – это не «частица» квантовой физики.* «Что же в атомах перманентного, несмотря на отсутствие индивидуальности? Форма, или очертание, а не материальное содержание, не оставляет сомнений в идентичности» [Там же. С. 23]. Старинная идея заключается в том, что их индивидуальность основана на идентичности материи, содержащейся в них. «Новая идея заключается в том, что перманентным в элементарных частицах и их больших совокупностях является их форма и организация. Привычка повседневного общения обманывает нас, требуя, чтобы каждый раз, когда мы слышим слово форма или очертание, это должна быть форма или очертание чего-либо, требуя, что материальный субстрат должен иметь форму... Когда мы переходим к элементарным частицам, составляющим материю, смысл считать их состоящими из некоторого материала, по-видимому, пропадает. Они, так сказать, есть чистая форма, только форма и ничего более;

при последовательных наблюдениях проявляется только эта форма, и ни единой частицы материала» [7. С. 25]. Это есть полное отступление от гилеморфизма Аристотеля.

3. Проблема онтологии: философская онтология и научная онтология

Для современного ученого реальность предстает как включающая в себя различные составляющие. Их четыре: 1) объективная реальность вне ученого-субъекта. Она описывается на языке философской онтологии; 2) научная онтология – онтологизация теоретических сущностей, введенных наукой; 3) эмпирическая реальность – это научные факты, полученные ученым; 4) теоретическая реальность – реальность, в которой разворачивается действие теоретических объектов по созданным в теории правилам.

В познании древних ученых (индийских, греческих) из этого разнообразия составляющих исключен уровень научных эмпирических фактов в силу созерцательности и умозрительности исследования и уровень научной онтологии в силу натурфилософского характера мышления. Два слоя – философской онтологии и теоретической реальности – сливаются в силу натурфилософской установки. В современной культуре философская онтология и научно-теоретическая реальность разведены в силу специфики науки и отхода философии от принципов натурфилософского понимания взаимоотношения философии и науки. Возникает «прослойка» в форме научной онтологии.

Ученый Нового времени со времен Гюйгенса и Галилея преодолевает созерцательность мышления, свойственную античным мудрецам. В условиях нововременной культуры, в культуре модерна, созревает новая (научная) физика – образец научности для всей классической науки. Это – эксперимент, математика, теория с ее идеальными объектами. Нововременная реальность для ученого распадается теперь на материальную объективную реальность, реальность научных эмпирических фактов, теоретическую реальность. Реальность эмпирических фактов и реальность теоретическая – это научный мир, научная реальность. Это не мир Платона, лишенный эмпирических фактов, и не мир Аристотеля, в котором нет научных эмпирических фактов. Начинается мощный процесс созидания идеальных объектов, научных абстракций как средств понимания и объяснения эмпирического базиса. Главное, что нужно подчеркнуть, – это конструирование мира идеальных объектов с конечной целью – освоение мира эмпирических фактов и тем самым создание искусственного мира теоретической науки. В творчестве Галилея, например, отчетливо виден конструктивный характер не только экспериментальной деятельности – это очевидно, но и теоретической деятельности: идея абсолютно гладкой поверхности, идея движения без трения в задаче движения тела по наклонной плоскости или конструирование принципа инерции. Активный деятельный человек – ученый становится творцом науки. Он не созерцает окружающий мир, как считали в античности, или как хотелось Гёте. Нет, ученый созидает

мир научной реальности, которого до него не было. Это мир искусственный, рукотворный.

Проведем теперь различие между научной онтологией и онтологией классической философии. Принимается идея, что понятие научной онтологии является ответом на призыв Куайна об интеллектуальной честности: если мы вводим некоторую величину, изучаем ее, оперируем ею, то должны принять, что она существует. Где она существует? – в мире интеллектуальном. Как известно, Р. Карнап ввел представление о внешнем и внутреннем вопросах по поводу существовании идеального теоретического объекта [8]. Ответ Куайну и Карнапу о внутреннем вопросе требует ввести понятие научной онтологии. Оно не совпадает с понятием философской онтологии. Здесь нельзя не вспомнить слова Платона о взаимоотношении математики и философии: «...математики останавливаются на посылках, а диалектик идет дальше». Суть этого высказывания сохранила свою ценность и в наше время, несмотря на то, что ситуация в культуре усложнилась: развилась наука, развилась философия науки.

Если принимаем, что философская онтология и научная онтология не совпадают между собой, а есть две различные концепции, тогда должны принять идею: учения мудрецов строят философскую онтологию, а квантовая физика дает научную онтологию. Научная онтология не предполагает постановки внешнего вопроса: где и как теоретический объект существует помимо интеллектуальной реальности. Это два различающихся среза в проблеме онтологии.

Должен ли ученый-реалист отвечать на внешний вопрос: каков «на самом деле» реальный мир? Еще П. Дюгем в книге «Физическая теория. Ее цель и строение» показал, что физик в своей работе вынужден использовать метафизический принцип реализма, то есть философский принцип (его назовут принципом наивного реализма, или стихийным реализмом) [9]. То есть утверждение о существовании физической величины в материальном мире требует подключить философский принцип о соответствии знания и объективной материальной реальности и ответить тем самым на внешний вопрос Карнапа.

Примером ответа на внешний вопрос является, например, в философии математики философия платонизма: математические объекты существуют в мире идеальных математических сущностей, и математик открывает их в процессе познания. Эта философия испытывает определенные трудности, но вместе с тем нравится многим математикам. Если же принимаем конструктивистские идеи, то принимаем, что построенные объекты существуют где-то в интеллигибельном мире, в мире научного духа (в третьем мире Поппера). В случае реалистической установки тоже нельзя миновать уровня научной онтологии. Он маскируется под понятием научной картины мира с большой долей неопределенности.

Различие понятий научной онтологии и философской онтологии можно заметить на примере дискуссии Н. Бора и А. Эйнштейна по философским проблемам квантовой физики [10]. Когда А. Эйнштейн говорил о том, что Бог не

играет в кости, речь шла о философской онтологии. Когда Н. Бор говорил о копенгагенской интерпретации квантовой механики и о статусе вероятностных представлений, он говорил о научной онтологии. «Поскольку квантовая механика имеет вероятностный характер, то должен быть четко указан физический ансамбль, ответственный за ее вероятностный характер» [11].

Не случайно, видимо из-за наличия неопределенности в суждениях, не прекращаются дискуссии о философском содержании квантовой физики, о возможных физических интерпретациях квантовой механики. Ю.С. Владимиров полагает, что Эйнштейн все-таки был прав, считая квантовую теорию еще непонятой до конца: «Своеобразие современной ситуации в квантовой механике состоит, по-моему, в том, что сомнениям подвергается не математический аппарат теории, а физическая интерпретация ее утверждений» [Там же. С. 15]. До сих пор продолжаются дискуссии о физической интерпретации квантовой механики: «В последнее время в философии отмечается вновь воскресший интерес к проблеме интерпретации квантовой физики. Известно, что господствующую позицию в этом вопросе долгое время занимала копенгагенская интерпретация квантовой механики, феноменологическая по своей сути. Но со временем настроения в научном сообществе изменились. Немногие физики остались приверженцами канонической интерпретации» [12].

Физическая теория, как писал А. Пуанкаре, есть математика плюс физика. Физика, физические идеи, физическая интерпретация математического аппарата формируют научную онтологию. Крупному ученому интересно и важно для того, чтобы быть уверенным в своем научном знании, сделать ее органическим элементом не только научной онтологии, но и целостного философского видения мира. Приходит ясное понимание того, что физическая онтология, которая многих удовлетворяла и которая и сейчас позволяет физикам работать в области практических результатов, не дает понимания квантовой физики – не доставляет ученому интеллектуального удовлетворения, не вписывается в культуру, лишая целостности видения универсума.

Важный вопрос в этом контексте возникает в связи с принципом относительности к эмпирическим условиям познания, выдвинутому неклассической физикой. В квантовой физике взаимодействие между измерительным прибором и микрообъектом составляет нераздельную часть исследуемого явления. Интерпретация относительности носит дискуссионный характер до сих пор. Существует соблазн трактовать его как относительность к человеческому сознанию, полагая человека (с его целенаправленной деятельностью в экспериментальной ситуации) частью предмета исследования. Эта возможность представляется сомнительной.

В классической физике эмпирические условия познания, то есть наблюдение, измерение, эксперимент, тоже являлись необходимыми компонентами физического исследования. Но они выступали только строительными лесами и не входили в получаемое знание. Экспериментальное исследование включает в себя человеческую деятельность с ее целями и средствами. Например,

ученый хочет увидеть микромир как частицу и создает соответствующую экспериментальную установку. Или же его целью является изучение микромира как имеющего волновую природу – и он создает другую экспериментальную ситуацию. В этих экспериментальных ситуациях объективируются цели учебного. Но при этом нет взаимодействия тела человека как физического объекта с объектами микромира.

Для подкрепления вывода сошлемся на авторитеты – на идеи Н. Бора и Э. Шредингера. Н. Бор писал в работе «Квантовая физика и человеческое познание»: «...решающим является, однако, то обстоятельство, что ни в одном из этих случаев расширение рамок наших понятий не предполагает какой-либо ссылки на наблюдающий субъект (эта ссылка была бы препятствием для однозначной передачи опытных фактов)» [10. С. 147]. Э. Шредингер был убежден в том, что «глубокое философское размышление об отношении субъекта и объекта и об истинном значении отличий между ними... не зависит от количественных результатов физических и химических измерений...» [13. С. 50]. А утверждение о том, что наблюдение зависит и от объекта, и от субъекта, «почти так же старо, как и сама наука». Но в квантовой физике есть и нечто новое: «...в современном порядке идей непосредственная физическая, причинная связь между субъектом и объектом считается *взаимной*. Утверждается, что имеет место неустранимое и неконтролируемое впечатление, оказываемое на *объект* со стороны *субъекта*. Этот аспект действительно нов, во всяком случае, должен сказать, более адекватен. Ибо физическое действие всегда является *взаимодействием*, оно всегда взаимно. Сомнительным мне представляется лишь то, корректно ли называть одну из двух взаимодействующих систем “субъектом”. *Ибо наблюдающий разум – это не физическая система, он не может взаимодействовать с произвольной физической системой*. И посему термин «субъект» лучше зарезервировать для наблюдающего разума» [Там же. С. 51].

Видимо, преждевременно говорить, что квантовая физика представляет нам единение человека и мира. Взаимосвязь и взаимопревращения элементарных частиц, энергетические потоки в физике высоких энергий, сетевая структура микромира, возможно, обеспечивают взаимосвязь всего во Вселенной. Так хотели видеть универсум индийские философы древности. Но в физическом универсуме пока нет места субъекту. Энергетическая суть микромира роднит квантовую физику с древнеиндийскими идеями о подвижности и взаимосвязи всего во Вселенной более, чем с идеей Гераклита, что «всё течет всё изменяется». Эта идея не привлекла физиков, так же как Аристотелевская трактовка движения как возникновения и уничтожения.

4. Насколько важны для науки практическое экспериментальное действие и научный эмпирический факт

Эта проблема инициирована тем фактом, что индийские мудрецы учат, что они постигают мир посредством умозрения, покоящегося на данных,

полученных посредством медитации. Минуя ситуацию получения эмпирических фактов, они строят картину мира. Эта картина мира, которая с полным основанием может быть названа философской онтологией, содержит элементы, напоминающие квантово-механическое видение физической реальности. Выше было показано, что философская онтология и научная онтология совпадают в случае игнорирования научной онтологии или же при натурфилософском подходе. Возможен ли аналог научной онтологии в индийской мудрости и является ли эмпирический факт необходимым условием познания?

Конечно, общеизвестно, что одним из необходимых начал современной физики был эксперимент. На всем протяжении своего развития наука желала объяснять и предсказывать эмпирические факты, выдвигая те или иные теоретические концепции. Вместе с тем ценность опытных данных имеет тенденцию к уменьшению. Если гипотетико-дедуктивная модель науки исходила из того, что опытная проверка, контекст подтверждения, является важнейшей частью науки, то в дальнейшем эмпирический факт получил статус подтверждения гипотезы, но не ее доказательства. Теория не выводится логически из опыта, теория не доопределена опытом. Другими словами, и на стадии выдвижения теории, и на стадии ее принятия эмпирический факт не играет ведущую и решающую роль. При этом в современной физике получить эмпирические факты весьма сложно, да и путь к ним в теории не прост. Эпистемологический статус эмпирического факта, таким образом, не высок. Известно, что физические открытия делаются и «на кончике пера», например, открытие позитрона Дираком.

Не приближается ли высоко абстрактная область теоретической физики к образцу теоретической математики, не обращающейся к эмпирии? В том случае, если такая тенденция в развитии физики есть, нельзя ли допустить, что можно построить картину мира без обращения к эксперименту. Может быть, достаточно умозрительно посредством опоры на медитацию постигать мир?

ЛИТЕРАТУРА

1. *Капра Ф.* Дао физики: исследование параллелей между современной физикой и восточной философией. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. 368 с.
2. *Сидорова-Бирюкова А.А., Казарян В.П.* Современная физика и древнеиндийская мудрость: к метафизическим основам науки // Российский гуманитарный журнал. 2019. Т. 8. № 1. С. 3–23.
3. *Рабинович В.Л.* Алхимия как феномен средневековой культуры. М.: Наука, 1979.
4. *Моисеев Н.Н.* Современный рационализм. М.: Общество с ограниченной ответственностью малое государственное внедренческое предприятие комплексного обеспечения компьютеризированных систем «КОКС» ГКВТИ СССР и АН СССР, 1995.
5. *Лурье С.Я.* Теория бесконечно малых у древних атомистов. М.-Л.: Изд. АН СССР, 1935.
6. *Бэкон Ф.* Новый органон (*Novum Organum scientiarum*). Лондон: Джон Билл (Первое издание), 1620.

7. Шредингер Э. Что такое жизнь?: сборник. М.: Изд-во АСТ, 2018. 288 с.
8. Карнап Р. Значение и необходимость. Исследование по семантике и модельной логике. М.: Изд. Иностран. литературы, 1959. 384 с.
9. Дюгем П. Физическая теория. Ее цель и строение. СПб.: Книгоиздательство «Образование», 1910.
10. Бор Н. Квантовая физика и человеческое познание. М.: Изд-во ИЛ, 1961
11. Владимиров Ю.С. К 140-летней годовщине со дня рождения Альберта Эйнштейна // Метафизика. 2019. № 2 (32). С. 11–18.
12. Жёлтиков А.М. Критика квантового разума: измерение, сознание, отложенный выбор и утраченная когерентность // Успехи физических наук. 2018. Т. 188. С. 1119–1128.
13. Шредингер Э. Наука и гуманизм. Физика в наше время. Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001.

**MODERN PHYSICS AND THE TEACHINGS OF ANTIQUITY
(DID ANCIENT PHILOSOPHERS DISCOVER THE SAME WORLD,
WHICH CREATES THEORETICAL PHYSICS?)**

V.P. Kazaryan

Faculty of Philosophy of Lomonosov Moscow State University

The article raises the question – how the scientific world of quantum physics and the universe of philosophers of antiquity relate: or they coincide; or these are different-disproportionate worlds; or there is continuity between them. Attention is drawn to the historical nature of knowledge. A distinction between philosophical and scientific ontologies is introduced; this makes it possible to show that quantum physics and ancient philosophy unfold their knowledge in various ontological concepts, so it is baseless try to compare them.

Keywords: quantum physics, ancient philosophy, philosophy of Ancient India, past, philosophical ontology, scientific ontology.

КОНЦЕПЦИЯ СУПЕРВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И СТАНДАРТНАЯ МОДЕЛЬ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ТИПОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ

В.Н. Князев

Московский педагогический государственный университет

В статье рассматривается статус стандартной модели фундаментальных типов взаимодействия в контексте концепции супервзаимодействия. Последняя понимается как метафизический познавательный феномен, сформировавшийся в лоне философии физики на рубеже XX–XXI веков. Главное внимание обращено на космофизику как отрасль физического знания, выявляющую единый фундамент микро-, макро- и мегамиров. Анализируется процесс формирования объединительных концептуальных моделей фундаментальных типов взаимодействий, а также рассматривается сам механизм разделения супервзаимодействия в первую секунду Большого взрыва на «дочерние» ветви.

Ключевые слова: концепция супервзаимодействия, типы взаимодействий, фундаментальные парадигмы, стандартная модель, «великое объединение», «Большой взрыв», «пятое взаимодействие».

Введение

Проблема взаимодействия является одной из базовых в философии физики. Действительно, современной физике необходимо осмыслить особенности каждого и единство всех типов фундаментальных взаимодействий. Нынешние физические теории достигли определенных результатов в решении этой проблемы, ибо они описывают каждый из четырех типов фундаментальных взаимодействий. При всем уважении к этим теориям все же следует признать, что они несут в себе определенный феноменологический характер. Однако если в первой половине XX века лишь предположительно выдвигалась идея единства всех взаимодействий, то ныне эта идея имеет под собой более весомые основания.

В этой связи лауреат Нобелевской премии Ф. Вильчек пишет: «Вдохновившись своими успехами и многому на них научившись, физики вошли в XXI век с идеями для дальнейшего синтеза: идеи, которые приближают к созданию единого описания на первый взгляд различных сил природы» [1. С. 23]. Уже созданные теоретические модели «великого объединения» (грандобъединения) (Ф. Вильчек называет его «Центральной теорией») и даже «величайшего объединения» (суперобъединения) свидетельствуют о стремлении выявить глубинную связь между элементарными и субэлементарными частицами, вакуумом и гравитацией, тем самым все более проясняя

смысл единства микро-, макро- и мегамиров. Следует предположить, что на этом пути будут достигнуты плодотворные результаты, способствующие реализации программы органического синтеза релятивистских и квантовых представлений. Все эти тенденции содержатся в развиваемой мною *концепции супервзаимодействия* [2].

Философская концепция супервзаимодействия основана на *постулате* (принципе) о том, что до начала Большого взрыва было нечто неизвестное современному состоянию развития фундаментальной физики и что породило трансформации фазовых переходов к нынешнему представлению о четырех типах фундаментальных взаимодействий. Это не акт божественного творения, но сакральность этого истока очевидна современным физикам. В этой ситуации надо учитывать, что философские и физические представления о реальности существенно не одно и то же. Но они должны вступать в диалог, чтобы реализовать единство интеллектуальной культуры в аспекте современного мировоззрения. Здесь уместно привести ответ А. Эйнштейна на вопрос о том, почему он выбрал именно физику: «Я хочу узнать, как Господь создал этот мир. Мне неинтересно отдельно то или иное явление, спектр того или иного элемента; я хочу знать Его мысли. Все остальное – детали» (цит. по: [3. С. 16]). А. Эйнштейн здесь рассуждает вроде бы не как физик, а как философ-теолог, а для физиков оставляет опытно-экспериментальную деятельность и теоретико-математическое моделирование реальности, чем, собственно, и занимается большинство физиков. Все это свидетельствует о том, что личность человека (тем более – гения!) бесконечно многолика: он и физик, и философ, и обыденный человек, и музицирует на скрипке... Концепция супервзаимодействия носит принципиально метафизический характер, ибо стремится философски осмысливать достижения физиков в познании фундаментальных взаимодействий, которые являются по сути фундаментом природной действительности.

Категория взаимодействия в философии физики

С философско-мировоззренческой точки зрения само *взаимодействие есть атрибутивная сторона объективной реальности*, которая разнообразно проявляется в ней. Сущность взаимодействия качественно отличается, например, от природы пространства и времени. Поскольку с позиций современной философской онтологии пространство и время не обладают самостоятельной, независимой от материальных взаимодействий природой, а определяются этими взаимодействиями, выступая, по сути, формами их проявления, постольку и в теории многие общие свойства физической материи (в том числе пространство и время) можно понять исходя из представления об определяющей роли материальных взаимодействий. Иначе говоря, суть трудностей заключается в том, что материальные взаимодействия определяют сами себя, выступая тем самым «фундаментом» объективной реальности.

На уровне философского знания взаимодействие представляет собой категорию, служащую для обозначения одного из видов всеобщих объективно-реальных связей явлений действительности. Будучи, с одной стороны, лишь частичкой всеобщей связи явлений, взаимодействие, с другой стороны, лежит в конечном счете в основе всех других связей природных образований (причинно-следственных, генетических, связей сосуществования и т.д.). При этом понятие «взаимодействие» выражается в физической теории через определенные силовые и энергетические величины (действие, интенсивность, сила, потенциал, лагранжиан, гамильтониан и др.). В самой же действительности материальным образованиям свойственно неразрывное единство различных взаимодействий. Каждое взаимодействие есть сторона, грань природных объектов, обуславливающая некоторые его свойства. Причем нет взаимодействия между самими типами взаимодействия. Сосуществуя, они лишь накладываются друг на друга. Такая суперпозиция взаимодействий приводит к тому, что при анализе количественной (силовой) стороны взаимодействий мы говорим о компенсации одного типа сил другим типом. Только в результате образуется определенная природная структура.

Стандартная физическая модель фундаментальных взаимодействий (Центральная теория) представлена в лоне общепринятой теории элементарных частиц, сложившейся в целом в 60–70-е годы XX века. В ее основе лежит квантовая теория поля и ее развитие применительно к трем фундаментальным взаимодействиям (без включения гравитационных взаимодействий) связано с описанием на основе симметрии $SU(3) \times SU(2) \times U(1)$. За последующие десятилетия стандартная модель постоянно уточнялась и совершенствовалась, и лишь в последние годы стали выявляться результаты, свидетельствующие о возможном существовании пятого фундаментального взаимодействия, что, очевидно, потребует пересмотра стандартной модели.

Парадигмы фундаментальной теоретической физики

Физическая наука изучает главным образом поля, частицы и их взаимодействия в лоне пространственно-временного континуума. Я солидарен с Ю.С. Владимировым, который основательно обосновал существование в физике трех фундаментальных дуалистических парадигм: теоретико-полевой, геометрической и реляционной [4. С. 13–16]. Теоретико-полевое миропонимание связано прежде всего с развитием квантовой физики, и оно в большей степени превалировало в течение всего XX века: большая часть и нынешних физиков работают в этой парадигме, стремясь создать теорию суперструн и далее М-теорию. Геометрическое миропонимание было обусловлено становлением релятивистской физики во многом благодаря появлению сначала пространства-времени Минковского и затем пространства-времени общей теории относительности. Развитие идей реляционного миропонимания основывалось на реляционной трактовке пространственно-временных отношений и описании взаимодействий в аспекте концепции дальнодействия.

Я согласен и с другой мыслью Ю.С. Владимирова, связанной с тем, что, несмотря на то, что каждая из этих парадигм по-своему специфична, у физиков есть стремление к возможному совместимому их пониманию: «История теоретической физики XX века показала, что, во-первых, основные достижения в физике были достигнуты в рамках различных метафизических парадигм, во-вторых, между их горячими сторонниками действительно происходили острые дискуссии и, в-третьих, следует признать, что физики в целом стремились не отвергать, а как-то совмещать достижения, добытые в рамках разных физических парадигм. Этим они существенно отличаются от глубоко верующих представителей традиционных религиозных конфессий» [4. С. 222].

Следует признать, что большая часть результатов в исследовании «теории великого объединения» осуществлена в рамках теоретико-полевой парадигмы. Но это не означает, что две другие фундаментальные парадигмы индифферентны к объединительному процессу. Геометрическая парадигма реализуется на основе релятивистской физики, в том числе и в геометризации взаимодействий [5. С. 126–139]. В последние два-три десятилетия именно с позиций реляционной парадигмы активно исследуется природа фундаментальных взаимодействий и их взаимосвязь [6; 7].

Концепция Большого взрыва и дивергенция видов взаимодействий

Современные космологи и философы используют термин Вселенная, при этом не понимая, что представляет собой «Вселенная как целое» или «Вселенная в целом». Сегодня физики знают целый ряд особенностей Метагалактики как части Вселенной в радиусе 10^{28} см. Совокупность огромного количества обнаруженных галактик (оценочно десятки миллиардов) и составляют современный образ Метагалактики. Выявление процесса глобального расширения Метагалактики и его изучение за последние 90 лет (от исследований Э. Хаббла) привело уже в середине XX века к представлениям об источнике этого расширения в качестве гипотезы Большого взрыва. В данном понимании словосочетание *Большой взрыв* представляет собой лишь метафору, ибо сущностное содержание и причины его (взрыва) наука пока не выявила.

С точки зрения современного состояния физико-космологического знания преобладает подход, согласно которому этапы эволюции начальных моментов образования Вселенной по А.Д. Линде выглядят так [8. С. 5]. Стандартный вариант теории горячей Вселенной предполагает, что она должна была расширяться, постепенно остывая, из состояния, когда ее температура могла достигать $T \sim 10^{19}$ ГэВ. Первый из этих этапов начинается от времени 10^{-43} с после начала Большого взрыва и длится до 10^{-35} с. Этому этапу соответствует сохранение «великого объединения» (нет разницы между сильными, слабыми и электромагнитными взаимодействиями) и несохранение барионного заряда (кварки смешаны с лептонами). Второй этап длится

от 10^{-35} до 10^{-10} с; при переходе в этот период сильные взаимодействия отделились от электрослабых, лептоны – от кварков, возникла барионная асимметрия Вселенной. В момент времени 10^{-10} с произошел фазовый переход, в рамках которого нарушилась симметрия между слабыми и электромагнитными взаимодействиями; в итоге изначальное супервзаимодействие расщепляется на четыре типа. На четвертом этапе – от 10^{-7} до 10^2 с – появляются кварки, находящиеся в тепловом равновесии. На пятом этапе – 10^2 с и далее – образуется первичный водород и гелий, что находит свое подтверждение наблюдениями его процентного состава во Вселенной.

Следует подчеркнуть, что концепция супервзаимодействия в рамках философии физики позволяет принципиально по-новому обсуждать вопрос о единстве физического знания, в том числе и в аспекте космомикрофизики. Действительно, в рамках объединительных концептуальных моделей свойства наблюдаемого мира связаны с тем, каков именно механизм разделения супервзаимодействия в первую секунду Большого взрыва на «дочерние» ветви (современные типы физических взаимодействий с их относительной фундаментальностью). Ныне важно обосновать сам механизм нарушения исходной суперсимметрии и симметрии взаимодействий последующих фаз эволюции физического мира. В этом отношении концепция супервзаимодействия призвана сыграть значительную роль при создании того, что в физике последней четверти XX века стали называть «теорией Всего».

Трансцендентность реальности за пределами планковских параметров

В философско-мировоззренческом плане Вселенная есть все существующее, вне ее нет ничего, в том числе, разумеется, и пустоты. Одна из точек зрения состоит в том, что причинами начала расширения Вселенной выступают квантовые эффекты, возникающие в поле тяготения при огромных плотностях материи. Другая, по сути, противоположная точка зрения связывает начало Вселенной с уникальной квантовой флуктуацией вакуума. Подобные эффекты во многом еще не ясны, современная физическая наука, начиная с середины XX века, лишь продолжает их исследовать и осмысливать. Современная космология еще не в состоянии дать достаточно достоверный ответ на вопрос о том, что же было до начала расширения Вселенной. Можно с известной определенностью сказать, что началу расширения предшествовало некое *сингулярное состояние*. Физическая наука может выдвинуть лишь некоторые умозрительные гипотезы относительно сущности этого состояния и действующих в нем закономерностей.

Раскрыть механизмы Большого взрыва означает вскрыть существо той реальности, которую одни называют «дофизической реальностью» (В.Ф. Панов), другие – как «третий мир за пределами расстояний планковского масштаба длин» (Р.А. Аронов), третьи – «допланковская» реальность (В.Е. Пеньков), «ниже Планковской шкалы» (Дж.Э. Лидсей), «реальность за пределами

планковских параметров» (В.Н. Князев). По сути, здесь речь идет об одном и том же, не просто о «допланковской» реальности, а о принципиально новом подходе к описанию мира. При этом В.Ф. Панов трактует исходное начало как нечто, состоящее из «допланковской материи» – «это пограничная субстанция между дофизической и физическими реальностями» [9. С. 225]. Он отмечает: «современное понимание нерешенных проблем физики элементарных частиц и космологии приводит к выводу, что перед естествознанием встают вопросы весьма нестандартного характера и в ближайшем будущем, возможно, произойдет радикальное дополнение имеющихся сегодня представлений о законах природы», поскольку «для интерпретации космологических наблюдательных данных необходимо привлекать гипотезы, выходящие за рамки представлений о физике элементарных частиц и их взаимодействиях» [9. С. 221]. Далее он выдвигает гипотезу, согласно которой объекты допланковского мира (часто называемые «сингулярным состоянием») не участвуют ни в каких фундаментальных взаимодействиях и могут проявляться лишь косвенным образом, не существуя в свободном состоянии (подобие кваркам).

Есть физики, которые считают вопрос «Что было до Большого взрыва?» неправомерным, бессмысленным. Как мне представляется, область этой трансцендентной реальности действительно следует и ныне называть «инкогнито» (от лат. *incognitus* – неизвестный, неузнанный). Над этим следует размышлять во имя прогресса в познании этой тайны природы. Ожидаемые теоретические гипотезы, возможно, будут объяснять наблюдаемые астрофизические свойства. Поэтому дискуссии на этот счет вполне правомерны. Например, Г.В. Гивишвили пишет: «Для объяснения причины Большого взрыва необходимо постулировать наличие некоего пятого взаимодействия (наряду с известными – гравитационным, электромагнитным, сильным и слабым), обладающего специфической особенностью сохранить инкогнито на протяжении всей истории Вселенной помимо одного мимолетного мгновения... Это слишком искусственное требование, которое теория налагает на силу, фактически рождающую Вселенную, чтобы к нему можно было бы относиться серьезно» [10. С. 37]. Более приемлемую точку зрения излагает Р.А. Аронов, который постулирует существование трех миров – классического, квантового и третьего, существующего за пределами расстояний порядка квантового масштаба длины; он пишет: «...переход из этого особого третьего мира в первый и во второй миры, который осуществляется в объективной действительности, в природе, где процесс компактификации “лишних” измерений пространства сопровождается то, что... получило название BigBang'a – Большого взрыва, являющегося следствием тех взаимодействий, которые предполагаются господствующими в этом третьем мире, в пространственно-временной области за пределами расстояний порядка планковского масштаба длины» [11. С. 123]. Говоря более определенно об этом таинственном «пятом взаимодействии» (Г.В. Гивишвили), «тех взаимодействиях, которые господствуют в этом тре-

тьем мире» (Р.А. Аронов), «суперсиле» (П. Девис), при всей современной неясности этого феномена сингулярности, представляется возможным философски постулировать его как «супервзаимодействие».

Из общепhilosophических положений можно предположить, что законы природы (физические законы), которые выражают гипотетические свойства этого трансцендентного состояния, принципиально отличны от ныне известных законов. При стремлении последовательно проводить реалистический взгляд на природу можно абстрактно утверждать, что само сингулярное состояние есть продукт некоего предшествующего развития материи. Видимо, вполне удовлетворительно в качестве относительно первой формы проявленного движения принять ту, которая возникла при Большом взрыве, то есть речь идет о моменте перехода от сингулярного состояния (супервзаимодействия) к стадии инфляционной Вселенной и лишь затем к известным ныне базовым формам движения (в стадии великого объединения) – это движения элементарных частиц и их взаимодействия. В этой связи можно провести некоторую историческую аналогию: до XX века физики не знали строения атома, затем структуру атомного ядра... Лишь создание современной теории сильных взаимодействий – КХД – объяснило структуру ядра и законы взаимодействия кварков и глюонов, особенности конфайнмента. Поэтому можно предположить, что будущее развитие физики, хотя бы абстрактно теоретически, прояснит природу «сингулярного состояния».

Концепции описания физических взаимодействий

После возникновения в середине XX века квантовой электродинамики благодаря обновлению квантовой теории поля принципом локальной калибровочной симметрии оказалось возможным использовать ее идеи в теориях слабых и сильных взаимодействий. Методы квантовой теории поля стали основательно использоваться в целом в физике элементарных частиц. Современное состояние физики связано с переосмыслением кардинальных основ физического мировосприятия в рамках поиска подлинного $\alpha\rho\chi\eta$ (начала) всего сущего. Именно взаимодействия полей и частиц выступают главными компонентами физической реальности (в скобках подчеркнем, что понятие «физическая реальность» не тождественно понятию «объективная реальность»).

В середине 80-х годов XX века роль базисной теории физической исследовательской программы стала играть квантовая теория неабелевых локально-калибровочных полей с нарушенной симметрией, удовлетворяющих условию перенормировки. Именно это позволило разработать математизированные теоретические модели объединения всех фундаментальных взаимодействий в природе: описания электромагнитного, слабого и сильного взаимодействий элементарных частиц в рамках единой теории и даже с попытками их объединения с гравитационными взаимодействиями. Роль фундаментальных теорий для этой базисной абстрактной модели играли единая теория

калибровочных взаимодействий, теория электрослабых взаимодействий, квантовая хромодинамика и теория Великого объединения (Grand Unification). Последовательное развитие этих теорий закономерно привело к возможности построения концепции супервзаимодействия.

В модели «великого объединения» предполагается возможность слияния констант связи электрослабого и сильного взаимодействий при сверхвысоких энергиях, абсолютно недостижимых ни в земных ускорителях будущего, ни в космических лучах. По современным космологическим представлениям такие энергии могли иметь место на очень ранних стадиях расширения (раздувания) Вселенной. Константа связи «великого объединения» $\alpha_{GU} \sim 1/40$, что соответствует энергиям 10^{15} ГэВ (10^{-29} см) и больше. В качестве группы симметрии «великого объединения» Х. Джорджи и Ш. Глэшоу предложили в 1974 году группу SU(5), содержащую как подгруппу произведение $SU(3) \times SU(2) \times U(1)$ [12. С. 92]. С учетом сказанного выше следует подчеркнуть, что поскольку объединенное описание взаимодействий отражает то общее, что свойственно взаимодействиям всех типов, но не вскрывает их существенной специфики, постольку на вопрос: сколько фундаментальных взаимодействий существует для макронаблюдателя в природе? – мы и сейчас отвечаем: известны четыре типа.

Хорошо известно, что наиболее специфичным и слабым является гравитационное взаимодействие. При этом до сих пор не достигнуты позитивные признанные научным сообществом результаты в квантовании гравитации, хотя усилия физиков-гравитационистов предпринимаются уже более полувека. Это один из факторов, осложняющих движение к созданию суперобъединения взаимодействий. Кроме того, в конце XX века были выявлены новые виды физической материи и то обстоятельство, что обычная материя, состоящая из кварков, глюонов, электронов и фотонов, в совокупности составляет примерно 5% массы Вселенной. Все, что астрофизики наблюдают современными телескопами, – это лишь малая часть огромной массы Вселенной. Около 25% составляет так называемая «темная материя», которая обладает свойством гравитационного влияния на обычную материю. Более того, темная материя выполняет функцию своеобразного «каркаса» Вселенной. С. Вайнберг и Ф. Вильчек «независимо друг от друга показали, что расширенные уравнения предсказывают существование новых, очень легких, очень слабо взаимодействующих частиц, называемых аксионами. Аксионы также являются серьезными кандидатами на то, чтобы считаться ответственными за происхождение космологической темной материи» [1. С. 254]. Последняя распространена в пространстве неравномерно, и плотность ее не постоянна, в частности, в последнее время обнаружены ее сгустки. Возможно, дальнейшее исследование свойств темной материи приведет к более естественному решению проблемы суперобъединения четырех фундаментальных взаимодействий.

Существует ли пятая сила: проблема «темной энергии»

Концепция супервзаимодействия открыта для поиска так называемой «пятой силы». Если новый фундаментальный тип физического взаимодействия будет открыт, то это будет, бесспорно, революционным поворотом по отношению к нынешней физике. Поиски идут десятки лет, но лишь в последние два десятилетия выдвинуты более правдоподобные предположения.

Первое и основное из них связано с интерпретацией так называемой «темной энергии» как своеобразного проявления антигравитации [13; 14]. Темная энергия, по-видимому, представляет собой слабовзаимодействующую физическую субстанцию, пронизывающую все пространство видимой Вселенной и составляющую около 70% ее массы. Ее введение в современную физическую картину мира приводит к мысли, что именно она ответственна за ускоренное расширение Метагалактики. Открытие темной энергии явилось сенсацией номер один в физике на рубеже XX–XXI веков и стало неожиданностью для большинства исследователей, в особенности работающих на стыке физики элементарных частиц и космологии.

Другое предположение выглядит пока явно более зыбким. Группа венгерских ученых под руководством А. Краснахоркаи в 2015 году экспериментально обнаружили странную аномалию радиоактивного распада, которую они интерпретировали как пятую фундаментальную силу [15]. Они осуществляли бомбардировку протонами атомов лития-7 и наблюдали образование крайне нестабильных ядер бериллия-8, которые в этом процессе порождали ранее неизвестную частицу, быстро распадавшуюся на позитрон-электронную пару. Как утверждают авторы, эта частица, судя по ее свойствам, является квантом (возможно, это так называемый «темный фотон») нового фундаментального взаимодействия, не сводимого к четырем известным. Эти исследования требуют дальнейшей проверки и сейчас лишь символично свидетельствуют о возможном существовании новых тайн природы.

Заключение

Концепция супервзаимодействия в рамках философии физики позволяет принципиально по-новому обсуждать вопрос о единстве физического знания, в том числе и в аспекте космомикрофизики. Космомикрофизика – это отрасль физического знания, в рамках которой происходит соединение космологии и микрофизики в процессе изучения ранних этапов развития Вселенной. Она объединяет в себе две тенденции, ранее (в первой половине XX века) трудно совместимые. Космомикрофизика изучает связь между космологией и микрофизикой, выявляя единый фундамент микро-, макро- и мегамиров. Ныне уже зримы контуры включения в стандартную теорию объединения фундаментальных взаимодействий (Центральная теория) гравитационного взаимодействия, что приведет к созданию теории суперобъединения (супервзаимодействия).

Действительно, в рамках объединительных концептуальных моделей свойства наблюдаемого мира связаны с тем, каков именно механизм разделения супервзаимодействия в первую секунду Большого взрыва на «дочерние» ветви (современные типы физических взаимодействий с их относительной фундаментальностью). Ныне важно мировоззренчески осмыслить роль системности взаимодействий в самоорганизации материи, вскрыть диалектику порядка и хаоса в рамках современной физической картины мира.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Вильчек Ф.* Тонкая физика. Масса, эфир и объединение всемирных сил. СПб.: Питер, 2019.
2. *Князев В.Н.* Концепция супервзаимодействия в философии физики. М.: МПГУ, 2018.
3. *Дилтс Р.* Стратегия гениев: в 3 т. Т. 2. М., 1998.
4. *Владимиров Ю.С.* Метафизика и фундаментальная физика. Кн. 2: Три дуалистические парадигмы XX века. М.: ЛЕНАНД, 2017.
5. *Коноплева Н.П.* Эйнштейн и современные геометрические теории взаимодействий // Исследования по истории физики и механики. М.: Наука, 1985. С. 126–139.
6. *Владимиров Ю.С.* Метафизика и фундаментальная физика. Кн. 3: Реляционные основания искомой парадигмы. М.: ЛЕНАНД, 2018.
7. *Соловьев А.В.* Проблемы описания физических взаимодействий в реляционной парадигме // Метафизика. 2018. № 1. С. 16–23.
8. *Линде А.Д.* Физика элементарных частиц и инфляционная космология. М.: Наука, 1990.
9. *Панов В.Ф.* Проблема дофизической реальности // Новые идеи в философии. 2009. Т. 1. № 18. С. 221–226.
10. *Гвишивили Г.В.* Есть ли у естествознания альтернатива Богу? // Вопросы философии. 1995. № 2. С. 33–39.
11. *Аронов Р.А.* Физическая реальность и познание: Логико-гносеологические патологии познания. Теория относительности и квантовая механика. Наследие А. Эйнштейна, Н. Бора, А. Пуанкаре. М.: КРАСАНД, 2011.
12. *Окунь Л.Б.* Физика элементарных частиц. М.: Наука, 1988.
13. *Лукаш В.Н., Рубаков В.А.* Темная энергия: мифы и реальность // УФН. 2008. Т. 178. № 3. С. 301–308.
14. *Князев В.Н.* Проблема «темной энергии» в контексте концепции супервзаимодействия // Наука и школа. 2012. № 3. С. 101–104.
15. *Krasznahorkay A.J., Csatlós M., Csige L., Gácsi Z., Gulyás J., Hunyadi M., Kuti I., Nyakó B.M., Stuhl L., Timár J., Tornyi T.G., Vajta Zs., Ketel T.J.* Observation of Anomalous Internal Pair Creation in Be–8: A Possible Indication of a Light, Neutral Boson // Phys. Rev. Lett. 26 January 2016. 116, 042501.

SUPERINTERACTION CONCEPT AND STANDARD MODEL OF FUNDAMENTAL INTERACTION TYPES

V.N. Knyazev

Moscow State Pedagogical University

The article discusses the status of a standard model of the fundamental types of interaction in the context of the concept of superinteraction. The latter is understood as a metaphysical cognitive phenomenon, formed in the bosom of the philosophy of physics at the turn of the XX–XXI centuries. The main attention is paid to cosmic microphysics as a branch of physical knowledge, revealing a single foundation of micro-, macro- and megaworlds. The process of forming unifying conceptual models of the fundamental types of interactions is analyzed, and the mechanism of separation of superinteraction in the first second of the Big Bang into “daughter” branches is also considered.

Keywords: concept of superinteraction, types of interactions, fundamental paradigms, standard model, “great unification”, “Big Bang”, “fifth interaction”.

МЕТАФИЗИКА И РЕЛЯЦИОННАЯ ФИЗИКА

DOI: 10.22363/2224-7580-2020-1-106-109

«ДОФИЗИЧЕСКАЯ РЕАЛЬНОСТЬ» И РЕЛЯЦИОННАЯ ФИЗИКА

В.Ф. Панов¹

Пермский государственный национальный исследовательский университет

Развивается концепция субстанционально-реляционной «парадигмальной относительности-дополнительности». «Дофизическая реальность» представлена как монистическая Суперкатегория. Дается обоснование, что в реляционной физике целесообразно рассматривать дискретные комплексные отношения и p -адические комплексные отношения. Указывается на важность поиска возможности управления гравитацией за счет электромагнитного взаимодействия. Рассмотрены особенности квантовой теории в реляционной парадигме.

Ключевые слова: «Дофизическая реальность», реляционная физика, Суперкатегория, управление гравитацией, квантовая механика, бинарная предгеометрия.

Как известно, в физике можно выделить три дуалистические метафизические парадигмы: теоретико-полевого миропонимание, геометрическое миропонимание и реляционное миропонимание [1]. Совместное рассмотрение физических теорий (программ) в рамках различных парадигм позволило сформулировать ряд ключевых метафизических принципов [Там же]. Особо выделим принцип дополнительности, согласно которому различные дуалистические метафизические парадигмы не противоречат, а дополняют друг друга. Наиболее полное представление о физической реальности можно получить, лишь умея на нее смотреть с позиции всех трех дуалистических метафизических парадигм. На наш взгляд, следует расширить этот принцип до уровня субстанционально-реляционной «парадигмальной относительности-дополнительности» при описании физической реальности [2]. Заметим, что если считать, что Вселенная эволюционировала, то и о «кубе физического ми-

¹ E-mail: panov@psu.ru

рождения» можно говорить только после рождения Вселенной [3]. Мы являемся сторонниками эволюционной (развивающейся) Вселенной [4]. На наш взгляд, Вселенная родилась из монистической Суперкатегории («метафизического прасгустка», в котором частицы, поля, пространство-время были слиты воедино). Монистическую Суперкатегорию можно отнести к «дофизической реальности», которую мы обсуждали в [2]. Разделение Суперкатегории на «реальный вакуум» и пространство-время состоялось в результате некоторого первичного фазового перехода, что и дало начало эволюции Вселенной. Из «реального вакуума» произошло рождение частиц и полей. «Реальный вакуум» – более сложный физический объект, чем физический вакуум, введенный в квантовой теории поля. Существование «реального вакуума», возможно, подтверждают эксперименты по воздействию нашим генератором (созданным на основе электромагнитного излучателя) на расплавы металлов [5].

Астрофизики и космологи, которые считают, что темная энергия и темная материя существуют, стараются выяснить их природу. Можно считать, что темная энергия – это вакуум и вакуумные конденсаты. Физический вакуум исследуют и в лабораторной физике. Многие считают, что вакуум – это основание физического строения мира. В то же время в реляционной физике вакуум не используется [6]. Сейчас, с учетом различных парадигм в фундаментальной физике, целесообразно рассматривать, кроме систем отсчета, еще и различные «парадигмальные системы восприятия мира» (парадигмальные системы мировоззрения) [4]. На наш взгляд, будущая монистическая теория будет субстанциально-реляционной с учетом «парадигмальной относительности-дополнительности» [2].

При рассмотрении «субстанциальной системы восприятия мира» в этой теории нужно рассматривать вакуум, а при использовании «реляционной системы мировоззрения» [6] вакуум «исключается» заменой его «эффектами отношения частиц». При использовании «реляционного миропонимания» производится отказ от априорно заданного пространственно-временного многообразия. В реляционной парадигме пространство-время рассматривается как абстракция от совокупности отношений между событиями. Бинарная предгеометрия строится на основе теории бинарных систем комплексных отношений [Там же]. В физике долгое время доминирует понятие пространственно-временного континуума, хотя никто не сумел доказать его существование путем прямого наблюдения. Теория информации – как инструмент исследования привели автора [7] к мысли, что дискретная модель ближе к реальности, чем континуум. Поэтому в реляционной физике целесообразно рассматривать дискретные комплексные отношения и p -адические комплексные отношения.

Особый интерес представляет взгляд на природу гравитации со стороны реляционной парадигмы, где гравитационное взаимодействие выступает в виде своеобразного квадрата электромагнитных взаимодействий [8]. Гравитация оказывается вторичным видом взаимодействия (это согласуется с идеей Сахарова об индуцированной природе гравитации, предложенной на основе

понятия вакуума). Если гравитация обусловлена электромагнитным взаимодействием, то важно выяснить, нельзя ли, изменяя электромагнитное взаимодействие (при учете принципа Маха), управлять гравитацией? [2]

В рамках последовательного реляционного подхода в [6] делается следующий вывод: поскольку в реляционной парадигме нет самостоятельной категории пространства-времени, а вместо него выступает совокупность отношений между материальными объектами (зарядами), а кроме того, имеется «море» испущенного, но еще не поглощенного электромагнитного излучения, то возникают веские основания выдвинуть идею, что испущенное, но не поглощенное электромагнитное излучение участвует в формировании самой идеи пространственно-временных отношений. В [6] высказывается даже более сильное утверждение, что именно испущенное, но не поглощенное электромагнитное излучение, ответственно за формирование классического пространства-времени. Учитывая, что в реляционной физике пространственно-временные отношения между событиями заменяют первичные категории пространства-времени и частиц, важно выяснить, не может ли движущийся материальный объект, испускающий электромагнитное излучение, «реляционно изменять» расстояния до других объектов [2]? Наконец можно поставить вопрос – если пространство-время дискретно, то нельзя ли в таком пространстве «реляционно изменять» топологию?

Рассмотрим особенности квантовой теории в реляционной парадигме с использованием работ [6; 9]. Квантовая механика в бинарной геометрофизике представляет, на наш взгляд, новую концепцию. Как отмечает А.Ю. Севальников [9], в отличие от стандартной квантовой механики в реляционном подходе существование априорного пространства-времени не предполагается. Концепция реляционной физики предлагает трактовку сущности вероятностного поведения микрочастиц в квантовой механике. Принципиально новым моментом реляционного подхода является необходимость совместного рассмотрения структуры макроприбора и рассматриваемых относительно него других объектов [6; 9]. Квантовая механика – статистическая теория. Назовем совокупность элементов, над которой продельвается статистическая обработка, коллективом.

При реляционно-статистическом подходе необходимо в качестве коллектива рассматривать совокупность вкладов от «моря» испущенного, но еще не поглощенного электромагнитного излучения. В данном случае значимыми для результата оказываются вклады от всех атомов макроприбора (окружающих макрообъектов). В макроприборе недостаточно выделить, как в классическом теле отсчета, три (или четыре) точки в качестве эталонных элементов, а необходимо рассматривать отношения микрообъектов относительно всей системы атомов, составляющих макроприбор. Стандартная квантовая механика изучает микромир в его отношении к макромиру. В реляционно-статистической теории отвергается данный подход и ставится задача вывода как классических пространственно-временных отношений, так и самого понятия макроприбора из понятий бинарной предгеометрии [6]. Укажем на особую

ценность и перспективность исследования в [6] связи реляционно-статистического подхода с фейнмановской формулировкой квантовой механики, а также связи этого подхода с работами Г.В. Рязанова. Отметим, что некоторые мысли, изложенные в данной статье, уже указывались в работе [10].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Владимиров Ю.С.* Метафизика и фундаментальная физика. Кн. 1: От древности до XX века. Изд. 3-е, суц. перераб. и доп. М.: ЛЕНАНД, 2017.
2. *Панов В.Ф., Кувшинова Е.В.* В поисках монистической парадигмы // *Метафизика*. 2018. № 1 (27). С. 93–98.
3. *Панов В.Ф.* Геометрофизика и эволюция Вселенной // *Метафизика*. 2014. № 3 (13). С. 139–142.
4. *Панов В.Ф., Внутских А.Ю.* Вселенная в разных метафизических парадигмах // *Метафизика*. 2016. № 1 (19). С. 96–102.
5. *Панов В.Ф., Курапов С.А., Бояршинов А.Е.* Структура и механические свойства металла после обработки расплава электромагнитным излучателем // *Метафизика*. 2012. № 2 (4). С. 126–139.
6. *Владимиров Ю.С.* Метафизика и фундаментальная физика. Кн. 3: Реляционные основания искомой парадигмы. М.: ЛЕНАНД, 2018.
7. *Хармут Х.* Применение методов теории информации в физике / пер. с англ. М.: Мир, 1989.
8. *Владимиров Ю.С.* Метафизика и фундаментальная физика. Кн. 2: Три дуалистические парадигмы XX века. Изд. 3-е, суц. перераб. и доп. М.: ЛЕНАНД, 2017.
9. *Севальников А.Ю.* Интерпретации квантовой механики: В поисках новой онтологии. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009.
10. *Панов В.Ф.* «Дофизическая реальность» и реляционная физика // *Основания фундаментальной физики и математики: материалы III Российской конференции (ОФФМ – 2019)* / под ред. Ю.С. Владимирова, В.А. Панчелюги. М.: РУДН, 2019. С. 34–35.

PRE-PHYSICAL REALITY AND RELATIONAL PHYSICS

V.F. Panov

Perm State National Research University

The concept of substantive-relational “paradigm relativity-complementarity” is being developed. «Pre-physical reality» is introduced as monistic Supercategory. It is justified that it is reasonable to consider discrete complex relations and p -adic complex relations in relational physics. It is pointed out that it is important to find a way to control gravity through electromagnetic interaction. The features of quantum theory in the relational paradigm have been considered.

Keywords: “pre-physical reality”, relational physics, Supercategory, gravity control, quantum mechanics, binary pregeometry.

ОТ НОВОЙ МЕТАФИЗИКИ К ОСНОВАМ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ

Л.П. Волкова

Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

В статье рассматриваются основания новой метафизики в историческом и информационно-реляционном аспектах. Подчеркивается и анализируется связь этих вопросов с физикой взаимодействия элементарных частиц. Выявляется аналогия понятий в физике и информатике. Анализируются и объясняются результаты мысленного эксперимента по построению структуры переключения информационных потоков в физико-математических исследованиях. Проводится анализ эксперимента на основе логических заключений и введенных аналогий. Сделан вывод о правомерности перехода от новой метафизики к основам фундаментальной физики. Предложено считать новый подход информационно-реляционным.

Ключевые слова: реляционная парадигма, отношение, новая метафизика, физико-математические исследования, взаимодействие, квантовое число, информатика, информационно-реляционный подход, процесс, троичность, процессуальность, самоорганизация.

Введение

История новой метафизики, изложенная в серии книг «Метафизика и фундаментальная физика» Ю.С. Владимирова, основывается на подробном анализе метафизических идей, возникавших в различных философских и религиозных учениях, а также в физических теориях, от древности до современности. Особой нитью проходит в книгах мысль о принципе триединства во всех учениях, включая не только догмат Святой Троицы в христианстве, но и древнекитайское философско-религиозное учение – даосизм [1]. Этот анализ позволил автору книг пересмотреть множество вариантов формулировок для разных фундаментальных понятий, таких, например, как «философия», рассмотреть виды философских учений, соответствие философских начал и физических категорий [Там же]. На основе этого же анализа «выведено соответствие между тремя физическими миропониманиями и видами философских мировоззрений [Там же], а затем изложены основные понятия с позиций трех метафизических парадигм [2].

1. От названия «Метафизика» к названию «Основы фундаментальной физики»

На семинарах в научной школе профессора Ю.С. Владимирова произошел значимый переход, выразившийся в изменении названия семинара «Метафизика». С полным основанием теперь он стал называться «Основания фундаментальной физики». Первое заседание этого семинара состоялось 3 октября 2019 года и было озвучено в докладе А.В. Соловьева. Суть доклада выразилась, на наш взгляд, в следующем заключении: «Единственное, что проявляется при взаимодействии частиц, – это перераспределение их простейших квантовых чисел». Что касается автора данной статьи, то это заключение физика-теоретика было тем самым недостающим звеном, которое было необходимо для понимания физической картины мира в рамках реляционной парадигмы. Все происходящее вполне согласуется с определениями, которые приведены в [1] со ссылкой на лекцию Макса Борна, посвященную юбилею Джоуля. Именно Макс Борн, «один из создателей (копенгагенской) интерпретации квантовой механики», цитирует определения метафизики, «взятые у двух современных философов»:

Вильям Джемс: «Метафизика – это необычайно упорное стремление мыслить ясным образом».

Бертран Рассел: «Метафизика, или попытка охватить мир как целое посредством мышления».

Здесь уместно сослаться на мнение еще одного философа В.В. Миронова, который считает метафизику «теоретической философией», придавая ей значение, которое позволило ему определить метафизику как «учение о первоосновах сущего» [3]. Пройден длинный путь в истории и развитии нового этапа в метафизических воззрениях, поэтому переход от новой метафизики к основам фундаментальной физики вполне логичен.

2. О связи физической теории с некоторыми понятиями из теории информации

Ни в коем случае не претендуя на возможность разобраться столь же глубоко в математическом описании процессов, сколь это сделано автором статьи [4], возьмем на себя смелость проследить внешнюю структуру путей переключения информационных потоков по ключевым словам, пользуясь общедоступными источниками информации. Предварительно введем несколько простых основополагающих понятий из теории информации, регулярно используемых нами в лекциях по информатике [5].

Под **информацией** мы понимаем совокупность **интересующих** нас сведений, которые определяют ее **новизну** и **полезность**. При этом всегда подразумевается, что существует **источник** информации и ее **потребитель**. От источника к потребителю информация передается с помощью **сообщения**.

Способ передачи сообщения – это физический процесс, с помощью которого осуществляется такая передача. Способ передачи сообщения определяет **канал связи** между источником и потребителем.

Для передачи сообщения от источника к потребителю оно должно быть отображено, зафиксировано. Это осуществляется с помощью некоторых символов (знаков). Конечный упорядоченный набор знаков, используемых для передачи сообщения, называют **алфавитом**. В канале связи способ представления сообщения может изменяться: один алфавит заменяется другим. Правило отображения одного алфавита в другом называется **кодом**, а сама процедура – **перекодировкой** сообщения.

Пользуясь введенными понятиями, можно провести некоторую аналогию, если обратить внимание на то, что при взаимодействии частиц возникает, прежде всего, обмен информацией между ними, в результате чего и происходит «перераспределение квантовых чисел». Причем при взаимодействии передача информации идет в обоих направлениях. Это характеризует двойственность канала взаимодействия. «Двойственность является естественным свойством пространства-структуры... Двойственность многообразно проявляет себя в различных областях... Однако до сих пор не систематизировано с учетом достижений современной науки все то, что «действительно удивительно и божественно для вдумчивого мыслителя – это присущее всей природе удвоение числовых значений, и наоборот, раздвоение – отношение, наблюдаемое во всех видах и родах вещей» [6. С. 23]. Двойственность свойственна многим, если не всем, явлениям макромира, но в микромире она проявляется по-другому. Поэтому можно предположить, что именно здесь, при взаимодействии частиц, проявляется квантовый эффект, который нарушает устойчивость прежней информационной структуры. Возникающие при движении новые аттракторы способствуют самоорганизации и рождению новых информационных структур. Возможно, именно в этом аспекте строение материи на малых масштабах связано со строением Вселенной на глобальных расстояниях.

Если говорить о первенстве физики или математики (вопрос, обсуждаемый на предыдущих конференциях), то «каждый ученый-физик, доказывая свои идеи, ищет свой математический аппарат и пользуется им как инструментом» [7]. Поэтому здесь уместно обратиться к объяснению процесса взаимодействия частиц, которое находим в той части главы 7 в третьей из упоминаемой серии книг Ю.С. Владимирова, которая имеет подзаголовок «Прообраз действия взаимодействий двух частиц» [8]. В частности, там отмечено следующее: «В теории, основанной на виртуальных БСКО ранга (4,4), таким является базовое 4×4 отношение, симметричным образом содержащее две четверки элементов двух частиц (лептонов) в начальных и конечных состояниях» [8. С. 122]. Диаграммы, приведенные там и поясняющие взаимодействие виртуальных частиц, являются физической иллюстрацией процесса обмена информацией двух частиц. С учетом того что каждая из них имеет до

взаимодействия свой «начальный» набор квантовых чисел, а после взаимодействия – «конечный», можно заметить логическую связь в рассуждениях А.В. Соловьева и Ю.С. Владимирова, хотя и шли они к этому с некоторого момента, очевидно, разными путями. Но, обращаясь вновь к магии чисел, мы видим то, что незримо присутствует во всех рассуждениях, а именно – троичность. Это отражено в одной из диаграмм, о которой сказано: « 4×4 -отношение можно графически проиллюстрировать 8-хвосткой» [8. С. 123].

Обращаясь вновь к нашим лекциям по информатике, заметим, что $8=2^3$. Мы всегда имеем совокупность из трех элементов, когда говорим о комбинации из восьми их состояний, потому что каждый из элементов бывает «включен» или «выключен». Где же здесь третий элемент? А это именно тот «переход» между двумя состояниями частиц, о котором неоднократно упоминал Ю.С. Владимирова, когда говорил о бинарной геометрофизике. В этой интерпретации можно говорить, как о тринитарности, так и о триединстве. Это динамика, запечатленная в структуре. Такой своеобразный «скелет», на котором проявляется материальный объект.

Все это возвращает нас к уже высказанной нами ранее мысли о том, что «появление “новой для человечества математики в сознании отдельных людей” скорее является отражением в отдельном, подготовленном к этому сознании конкретного человека, того, что называли “информацией в себе”, “вещью в себе”, “первичной реальностью”. Процесс этот, как представляется, бесконечно идет по мере совершенствования сознания человечества, периодически локализуясь в виде новых идей, теорий, математики» [9].

Подводя итог вышесказанному, отметим, что можно говорить об информации как о некоей фундаментальной сущности. При этом важно выделять два главных ее свойства, отличающих ее от других фундаментальных сущностей, таких как вещество и энергия. Эти свойства информации – новизна и полезность. Но есть еще одно свойство информации, о котором следует сказать отдельно. Это свойство самоорганизации, которое заключается в том, что информация самокодируется и проявляется в разных формах [10]. В этой же работе делается важный вывод о связи исследований различных ученых. В частности, прослеживается аналогия в высказываниях А.А. Денисова, его гипотезы об информации как о «структуре», характеризующей «распределение материи в пространстве», с учением В.И. Вернадского о ноосфере.

3. Некоторые обобщения из предыдущих работ

Говоря о наших последних статьях, можно сказать, что здесь прослеживаются три основных направления мыслей. Во всяком случае, нижеследующие идеи были их основой. Первое направление посвящено важности возвращения, будем так говорить, «доброго имени» понятию «Метафизика», как «первой философии» в терминологии Аристотеля, или естественнонаучной философии в современном представлении. Почему это важно? Потому что

термин «Метафизика» часто используется применительно к некоторым понятиям и утверждениям, которые либо не слишком реальные, либо недостоверные, либо не слишком серьезно излагаемые. Поэтому на двух конференциях по основаниям физики и геометрии, где шел спор фактически, будем так говорить, между физиками и математиками, в наших статьях подчеркивалось значение работ Ю.С. Владимирова, именно по метафизике. Именно эти работы не только повышают современный статус метафизики, в перспективе до того уровня значимости в естественнонаучной философии и физике нашего времени, который она имела для формирования мировоззрения ученых во времена Аристотеля. Это позволяет систематизировать на основе понятия «метафизическая парадигма» разные направления исследований, как в физике, так и в математике, дисциплинируя попытки захватить первенство какой-либо новой теорией. Здесь также уместно вспомнить о высказанной нами ранее мысли о том, что «понятие «метафизика» может относиться к разным сторонам и понятиям единого целого, называемого «мир», «космос» или иначе» [12]. В этой же, одной из последних наших статей, также подчеркивается, что «главная работа, которая привела к этой мысли, посвящена основополагающим принципам метафизики, и главному из них – «процессуальности триединого Первоначала». Именно об этом сказано во всех упоминаемых здесь книгах Ю.С. Владимирова [1; 2; 8].

Все сказанное выше вполне может служить иллюстрацией того, что «появление новых для человечества идей в подготовленном к этому сознании конкретного человека, связано с процессом преобразования ноосферы или сознания человечества, процессом, который постоянно идет в мире» [10; 11]. Но «именно на определенном этапе развития», как общечеловеческого сознания, так и сознания конкретной личности, становится возможным осмыслить что-то в новом аспекте. Это связано с тем процессом самоорганизации информации, который идет во времени постоянно. Процесс этот также связан как с наличием основополагающей идеи, служащей аттрактором процесса, так и с объемом осмысляемой информации. Последнее обстоятельство обуславливает интервал времени. Вопросы самоорганизации информации достаточно подробно рассматривались в одной из наших предыдущих работ [12].

Второе из указанных трех направлений посвящено главному процессу, который идет в мире непрерывно – процессу преобразования ноосферы. Этот процесс преобразования невидимого пространства, в котором происходят все другие процессы, как в Космосе, так и в каждом человеке, во всем мире, назван нами Пространством Мёбиуса условно. Связано это название с тем же важнейшим свойством информации, которому мы придаем решающее значение в процессе преобразования ноосферы. Это свойство самоорганизации [11].

Третье направление, которое обозначилось недавно, это противостояние человечества угрозе возникновения его цифрового двойника. В одной из последних статей это обозначено подзаголовком «О противостоянии двух философских концепций» [7]. В этой же статье есть ссылка на главные работы,

которые поддерживают статус искусственного интеллекта. В этих работах обсуждается развиваемый метод имитации человеческого поведения, именно не выполнения полезных функций в помощь человеку, а создания иллюзии присутствия человека. Поэтому возникают мысли о необходимости защиты творческой индивидуальности человеческой личности. В этой связи представляется необходимым установить взаимосвязь всех процессов в этом двойственном многообразии, названном, как сказано выше, «Пространство Мёбиуса».

Продолжим, однако, наш экскурс в общедоступную информацию. Как отмечается в источнике [13], «при переходе из микромира в макромир, как считалось раньше, на каком-то уровне происходит переход одних законов в другие. Во Вселенной с ее крупномасштабными объектами царят частная и общая теории относительности А. Эйнштейна. Однако с течением времени стало понятно, что это совсем не так». В этом же источнике приводятся также примеры экспериментов, в которых квантовые эффекты можно наблюдать визуально. В частности, макроскопические квантовые эффекты наблюдаются в сверхпроводящих металлах. Эти и другие явления показывают, что «строение материи на самых малых масштабах оказывается связанным со строением Вселенной на глобальных расстояниях».

4. О квантовых характеристиках взаимодействующих частиц

После подробного обсуждения некоторых идей, которые связаны с нашими работами, вернемся к тому, чтобы понять ход мыслей автора статьи [4], не конкурируя с ним в математических основаниях. Для этого попытаемся «проследить внешнюю структуру путей переключения информационных потоков по ключевым словам», пользуясь общедоступной информацией (см. Литература: общедоступный электронный ресурс – ОЭР) [14]. В ОЭР выберем необходимые определения физических понятий. Начнем с определения понятия «взаимодействие».

Взаимодействие (физ.) – влияние материальных объектов или частиц друг на друга, изменяющее их состояние или движение.

Для иллюстрации дальнейших логических заключений необходимо рассмотреть несколько квантовых характеристик взаимодействующих частиц. Здесь следует напомнить, что началом нашего исследования явилась ключевая мысль автора работы [4], но высказанная им в докладе, о чем сказано в начале данной статьи. При выборе информации из общедоступных электронных ресурсов (ОЭР) мы следуем тому же принципу связи по ключевым словам в определениях квантовых характеристик [14].

Сильное ядерное взаимодействие (цветовое взаимодействие, ядерное взаимодействие) – одно из четырех фундаментальных взаимодействий в физике. В сильном взаимодействии участвуют кварки и глюоны и составленные из них частицы, называемые адронами (барионы и мезоны). Оно действует в масштабах порядка размера атомного ядра и менее, отвечая за связь между

кварками в адронах и за притяжение между нуклонами (разновидность барионов – протоны и нейтроны) в ядрах.

Глю́он (от англ. gluon, от glue – клей) – элементарная безмассовая частица, переносчик сильного взаимодействия. Говоря техническим языком, глюоны – векторные калибровочные бозоны, непосредственно отвечающие за сильное цветное взаимодействие между кварками в квантовой хромодинамике (КХД). В отличие от фотонов в квантовой электродинамике (КЭД), которые электрически нейтральны и не взаимодействуют друг с другом, глюоны сами несут цветовой заряд и, таким образом, участвуют в сильных взаимодействиях, а не только переносят их.

Квантовое число в квантовой механике – численное значение какой-либо квантованной переменной микроскопического объекта (элементарной частицы, ядра, атома и т.д.), характеризующее состояние этого объекта. Задание всех квантовых чисел однозначно и полностью характеризует состояние частицы. Квантовые числа иногда делят на те, которые связаны с перемещением описываемого объекта в обычном пространстве (к ним, например, относятся введенные выше n , l , m), и те, которые отражают «внутреннее» состояние частицы. К последним относятся спин и его проекция. В ядерной физике вводится также изоспин, а в физике элементарных частиц появляются цвет, очарование, прелесть и истинность.

Цветной заряд – квантовое число, в квантовой хромодинамике, приписываемое глюонам и кваркам. Эти элементарные частицы взаимодействуют между собой подобно тому, как взаимодействуют между собой электрические заряды, однако, в отличие от электрических зарядов, у которых два знака, цветов три. Их называют «красным», «зеленым» и «синим», хотя эти названия не имеют никакого отношения к цветам, которые мы видим в повседневной жизни. Для каждого цвета существует также антицвет: «антикрасный», «антизеленый» и «антисиний». Концепция цветов была предложена при создании квантовой хромодинамики для того, чтобы объяснить, каким образом в нуклонах могут сосуществовать кварки с одинаковыми квантовыми числами, не нарушая принципа Паули. Кварки, из которых состоят барионы и мезоны, имеют свой цвет. Барионы состоят из трех кварков разных цветов, наложение которых образует бесцветную, или «белую» частицу. Мезоны состоят из кварка и антикварка одинаковых цветов, точнее, цвета и антицвета, что в сумме тоже образует бесцветные частицы. Ситуация с глюонами сложнее. Всего существует 8 глюонов, образующих октет, члены которого характеризуются комбинациями цветов и антицветов. Цвета кварков (красный, зеленый, синий) в комбинации дают бесцветный барион. Цвета антикварка (антикрасный, антизеленый, антисиний) в комбинации также дают бесцветную античастицу.

Очаро́вание (иногда также: чарм, шарм от англ. charm; стандартное обозначение: C) – аддитивное квантовое число, представляющее один из кварковых ароматов и равное разности числа c -кварков и c -антикварков в системе. По соглашению, знак ароматовых (флейворных) квантовых чисел совпадает

со знаком электрического заряда, которым обладает кварк соответствующего аромата. Очарованный кварк несет электрический заряд $Q = +2/3$ и, таким образом, обладает очарованием $+1$. Очарованный антикварк имеет противоположный заряд ($Q = -2/3$) и, соответственно, его ароматовое квантовое число $C = -1$. Как и любые другие ароматовые квантовые числа, очарование сохраняется в сильном и электромагнитном взаимодействии, но не в слабом взаимодействии.

Странность S – квантовое число, необходимое для описания определенных короткоживущих частиц. Причина для такого непонятного с первого взгляда определения в том, что концепция странности была определена до открытия существования кварков, и для сохранения смысла изначального определения странность кварк должен иметь странность -1 , а странность антикварк должен иметь странность $+1$. Для всех ароматов кварков (странность, очарование, прелесть и истинность) правило следующее: значение аромата и электрический заряд кварка имеют одинаковый знак. По этому правилу любой аромат, переносимый заряженным мезоном, имеет тот же знак, что и его заряд. Странность, как и заряд, является аддитивной и целочисленной величиной.

Аромат, флэйвор (англ. flavour) – общее название для ряда квантовых чисел, характеризующих тип кварка или лептона. Существует шесть кварковых ароматов по числу типов кварков: u, d, s, c, b, t. Аромат кварков сохраняется в сильных и электромагнитных взаимодействиях, но не сохраняется в слабых взаимодействиях.

Движение – это сложный процесс, который вполне отражен при рассмотрении взаимодействия частиц. Исходя из определений квантовых характеристик, движение здесь отражено в изменении структуры и состояния частиц. Причем в зависимости от того, какие частицы участвуют во взаимодействии или являются только переносчиками взаимодействий, они могут нести как электрический, так и цветовой заряд. Существует анимация взаимодействия в нейтроне [14]. Прежде чем прокомментировать анимацию, вернемся к исходной статье В.В. Соловьева [4]. Здесь автором упоминаются матрицы Гелл-Мана, поэтому опять обратимся к общедоступной информации (ОЭР), в которой также приводится явный вид этих матриц [14].

Прокомментируем теперь анимацию, исходя из нашей позиции. Итак, всего три цвета, каждый цвет у каждого кварка может быть или не быть. Таким образом, в барионе состояний кварков всего $2^3 = 8$. Отсюда можно сделать вывод, что каждому состоянию соответствует своя информационная структура более высокого уровня. Допустимо предположить, что последняя характеризуется матрицами Гелл-Мана, которых тоже восемь. Несмотря на то что они получены другим путем, они используются для исследования взаимодействий элементарных частиц. Однако то, что эти матрицы имеют размерность 3×3 , наводит на мысль, что здесь отражено также изменение квантовых чисел, каждое из которых может иметь два состояния: первоначальное и измененное за счет взаимодействия с другой частицей. Сам факт действия,

изменения или неизменения квантового числа либо возвращения его значения к предшествующему взаимодействию состоянию, возможно, связан со спином.

Нобелевская премия по физике 2012 года присуждена за разработку методов измерения и манипулирования одиночными частицами без разрушения их квантовых свойств. В работе, описывающей содержание эксперимента, который описывается как «Манипулируя отдельными квантовыми системами... уже сейчас осуществлена передача информации (квантового состояния) между 14 ионами, заключенными в ловушку...» [14]. Здесь также идет речь о передаче информации как квантового состояния. Это коррелирует с выводами, изложенными в нашей статье.

Заключение

Если смотреть другие квантовые характеристики, то очевидно, что идет изменение структуры за счет других характеристик. Эти изменения, вернее каждое из них, могут быть или не быть, то есть количество возможных новых состояний – это опять та же двойка в какой-либо степени. Появляются все новые характеристики, усложняющие структуру и придающие индивидуальность новой структуре. В какой-то момент структура может быть открыта и изложена уже в виде новых физико-математических концепций, «отразившись в подготовленном к этому сознании». Этот новый подход справедливо может быть назван информационно-реляционным, поскольку он подтверждает гипотезу об информационной основе мироздания. Именно так: новая структура рождается в результате самоорганизации новой информации, полученной каждой частицей при взаимодействии.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Владимиров Ю.С.* Метафизика и фундаментальная физика. Кн.1: От древности до XX века. Изд. 3-е. М.: ЛЕНАНД, 2017. 216 с.
2. *Владимиров Ю.С.* Метафизика и фундаментальная физика. Кн. 2: Три дуалистические парадигмы XX века. Изд. 3-е. М.: ЛЕНАНД, 2017. 256 с.
3. *Миронов В.В.* Становление и смысл философии как метафизики // Альманах «Метафизика. Век XXI». Вып. 2. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007. С. 18–40.
4. *Соловьев А.В.* Финслеровы 3-спиноры и обобщенное уравнение Даффина–Кеммера. URL: <http://mech.math.msu.su/~fpm/ps/k09/k096/k09613.pdf>
5. *Волкова Л.П., Панкрушин П.Ю.* Электронный информационный образовательный ресурс: учебное пособие по дисциплине «Информатика» для студентов вузов. Свидетельство ОФЕРНиО о регистрации электронного ресурса № 18883 от 21.01.2013.
6. *Петров А.Е.* Тензорный метод двойственных сетей. М.: ООО «Центр информационных технологий в природопользовании», 2007. 496 с.
7. *Волкова Л.П.* Метафизика как основание философии естествознания // Метафизика 2019. № 2 (32). С. 19–25.
8. *Владимиров Ю.С.* Метафизика и фундаментальная физика. Кн. 3: Реляционные основания искомой парадигмы. М.: ЛЕНАНД, 2018. 248 с.

9. Волкова Л.П. Об основаниях метафизики // Метафизика. 2018. № 1 (27). С. 99–106.
10. Волкова Л.П. Сохранение человеческого в человеке как основная мотивация в конвергенции физического и цифрового миров и модернизации России. Россия: тенденции и перспективы развития // Ежегодник. Вып. 13. ИНИОН РАН. М., 2018. Ч. 1. С. 616–621. Режим доступа: URL: <https://www.academia.edu/36509309>
11. Волкова Л.П. О реляционном подходе в традиционной науке Китая // Метафизика. 2019. № 3 (33). С. 118–133.
12. Волкова Л.П. Метафизика социальных процессов // Метафизика. 2017. № 2 (24). С. 28–41.
13. Электронные ресурсы «Квантовые эффекты в макром мире». URL: <https://moris-levran.livejournal.com/34684.html> URL: <https://allyslide.com/thumbs/95aacc0db7a21b055808f957fff32982/img30.jpg>
14. **Общедоступный электронный ресурс (ОЭР):**
URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D0%B7%D0%B0%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B8%D0%B5#p-search – Сильное ядерное взаимодействие;
URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D1%8E%D0%BE%D0%BD> – Глюон;
URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5_%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE#mw-head – Квантовое число;
URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B9_%D0%B7%D0%B0%D1%80%D1%8F%D0%B4 – Цветной заряд;
URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B9_%D0%B7%D0%B0%D1%80%D1%8F%D0%B4#/media/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Neutron_QCD_Animation.gif – Анимация;
URL: http://www.femto.com.ua/articles/part_1/0707.html – ГЕЛЛ-МАНА МАТРИЦЫ
http://femto.com.ua/articles/part_1/p1/1119922-166.jpg – Явный вид матриц Гелл-Мана;
URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%87%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_\(%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5_%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%87%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_(%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5_%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE)) – Очарование;
URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C> – Странность;
URL: http://femto.com.ua/phys_world/phys_world-0082.html (Нобелевская премия по физике 2012 года. Манипулируя отдельными квантовыми системами).

FROM THE NEW METAPHYSICS TO THE BASES OF FUNDAMENTAL PHYSICS

L.P. Volkova

National Research Technological University “MISiS”

The article discusses the foundations of a new metaphysics in the historical and informational-relational aspects. The connection of these issues with the physics of the interaction of elementary particles is emphasized and analyzed. The analogy of concepts in physics and computer science is

revealed. The results of a thought experiment on building the structure of switching information flows in physical and mathematical research are analyzed and explained. The experiment is analyzed on the basis of logical conclusions and introduced analogies. The conclusion is drawn on the legality of the transition from a new metaphysics to the foundations of fundamental physics. It is proposed to consider the new approach information and relational.

Keywords: relational paradigm, attitude, new metaphysics, physical and mathematical research, interaction, quantum number, computer science, information-relational approach, process, trinity, processuality, self-organization.

ФИЛОСОФИЯ ТВОРЧЕСТВА

DOI: 10.22363/2224-7580-2020-1-121-132

УЧЕНЫЙ КАК ИССЛЕДОВАТЕЛЬ И ЛИЧНОСТЬ

В.А. Яковлев¹

Философский факультет

Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

Личность ученого рассматривается как сложная самоорганизующаяся система с творческим потенциалом. Основные функции системы раскрываются в динамике метафизических структур когнитивного ядра. В структуре личности ученого выделяются базисный и диспозиционный уровни, через элементы которых осуществляется связь когнитивного ядра личности с социокультурной сферой.

Ключевые слова: ученый, личность, метафизика, научное открытие, бинарные оппозиции, когнитивное ядро, мотивация, истина, красота.

Введение

Понятие личности, семантика которого в европейских языках прослеживается от лат. *persona*, является одним из важнейших в тезаурусе метафизики. Важно подчеркнуть, что в философской традиции метафизика ассоциируется не вообще со всем корпусом философского знания, а лишь с определенной его частью, касающейся исходных, сущностных принципов мироздания и природы человека.

В различных подходах к определению понятия личности можно выделить, на наш взгляд, определенное метафизически инвариантное ядро. Прежде всего, личность понимается как уникальное единство (тождество) различных аспектов сознания [1]. В историческом ракурсе личность – это субъект социокультурного творчества во взаимосвязи его интеллектуальных, волевых и моральных качеств, а также индивидуальных особенностей, обусловленных его этносом, воспитанием и образованием.

¹ E-mail: goroda460@yandex.ru

В XX–XXI веках, как известно, сделаны важнейшие научные открытия, которые привели к глубоким технологическим и социальным переменам – ускоряющемуся процессу смены постиндустриального общества обществом информационным. За каждым крупным открытием («светоносные опыты» – Ф. Бэкон) стоит личность выдающегося ученого, являющегося, как правило, не только генератором инновационных идей, но и новатором в организации коллектива ученых, способных их разрабатывать в новых научных направлениях [2]. Академик П.Л. Капица особо отмечал важнейшую роль талантливых ученых в качестве идейных лидеров: «Главным образом надо развивать те направления, где нам посчастливилось иметь крупного, смелого и талантливого ученого. Руководство академии должно выискивать, привлекать и поддерживать наиболее талантливых» [3. С. 98].

Каким образом можно концептуально смоделировать структуру (метафизику) личности ученого – вот проблема и тема данного исследования.

Ученый как субъект познания

Быть субъектом научного познания мира – это атрибутивная характеристика исследователя. Уже натурфилософы Древнего Востока и Античности, а затем и европейские ученые XVII–XVIII вв. заложили основы того, что сейчас стали называть дигитальной (цифровой) культурой современной информационной цивилизации [4].

В основе научного творчества лежит столкновение субъекта с новой проблемой. Само обнаружение этой проблемы уже предполагает нестандартность мышления, выход за рамки стереотипов и раскрывает личностный характер ученого. Научное открытие – это сложный противоречивый процесс перехода новации в инновацию на уровне научного сообщества. Данный процесс осуществляется через различные семантические и дисциплинарные механизмы, определяющие резонансный эффект порождения новаций в структуре научной деятельности [5]. Вместе с тем, очевидно, что нельзя до конца понять инновационные процессы в науке без анализа действия механизмов инноваций на уровне отдельного ученого.

На наш взгляд, в концептуальном плане можно представить личность ученого как некоторую систему, развитие которой описывается двумя бинарными оппозициями: экзистенциально-когнитивной и эвристически-личностной. В первой оппозиции выражаются такие структурные характеристики, как целостность – диспозиционность личности ученого, заданность – неопределенность ориентиров его деятельности. Вторая оппозиция акцентирует внимание на противоречивости личностных механизмов порождения новаций по линиям интуитивное – дискурсивное, реальное – воображаемое.

На уровне отдельного ученого самоценность научной творческой деятельности получает выражение в свободной направленности научных иссле-

дований. В современных методологических и психологических исследованиях подчеркивается, что эффективность поиска истины в науке тесно связана с субъективным осознанием свободы интеллектуальной деятельности.

Безусловно, субъективное ощущение свободы исследовательского поиска не означает абсолютной независимости творческой деятельности в науке. Есть определенная внутренняя логика развития науки, в соответствии с которой, как подчеркивают, например, известные ученые Ж. Пиаже (психолог) и Р. Гарсиа (физик), алгебра не могла исторически появиться раньше арифметики, а теория относительности раньше классической механики [6]. Иначе говоря, выбор среди имеющихся возможностей исследовательского поиска, так или иначе, ограничен, и в этом смысле всегда существует определенная заданность творческого процесса.

Личностное ощущение суверенности в выборе проблем и методов их исследования выступает важнейшим фактором наиболее эффективной реализации творческого потенциала ученого. Свобода исследовательского поиска способствует созданию необходимого эмоционального напряжения, определяющего тот «страстный вклад» познающей личности, о котором М. Полани говорил как о насущно необходимом элементе знания [7].

Свободное развитие научных исследований формирует когнитивное метафизическое ядро личности ученого с установкой на самоценность научной деятельности. Когнитивное ядро может быть представлено в виде ряда взаимодействующих структур.

В первую, которую можно обозначить как структура форм экзистенции знания, в качестве элементов входят восприятия, ощущения, представления, понятия, суждения, умозаключения. Вторая – это структура форм развития знания, включающая факты, проблемы, гипотезы, законы, теории, модели, прогнозы, исследовательские программы. Третья структура охватывает формы субъектно-личностной творческой деятельности – вдохновение, мечту, фантазию, воображение, догадку, интуицию. Наконец, в четвертой структуре объединяются субъектно-межличностные формы научного творчества – навыки, образцы, методы, традиции. Реальность когнитивного ядра определяется динамикой взаимоотношений между указанными структурами. Существовая в неразрывном единстве, они в то же время образуют когнитивный механизм генерации новаций, действие которого описывается через оппозиции «дискурсивное – интуитивное», «реальное – воображаемое».

Подчеркнем, что структура форм субъектно-личностной творческой деятельности обуславливает субъективную логику научного творчества, где огромную роль играют неосознаваемые индивидом механизмы сбора и переработки информации. Эта структура характеризует креативные способности исследователя, что подтверждается их моделированием в психологических так называемых малых творческих задачах.

Структуру субъектно-межличностных форм исследовательской деятельности образуют фиксированные в научном сообществе способы коммуника-

ции и обмена информацией. Так же как и в отношении структуры форм развития знания, овладение индивидом навыками, методами, традициями научных исследований выражает профессиональный уровень ученого, но уже не в плане содержательно-знаниевом, а формально-коммуникативном.

В настоящее время признанным выступает положение, согласно которому творческий разум базируется на фантазии, интуиции, воображении. Именно эти структуры формируют неосознаваемую самим субъектом логику открытия.

На наш взгляд, философская сущность интуитивного акта состоит в том, что ученый, опираясь на определенные логические структуры и принципы познания, в какой-то момент выходит за их границы, преодолевая стереотипы сложившегося наличного знания. Интуиция и вдохновение проистекают из метафизической творческой сущности человека и тесно связаны как между собой, так и с другими компонентами сознания.

Через взаимодействие структур когнитивного ядра личности ученого происходит генерация новаций в науке на уровне индивида. Главную роль в этом процессе играет структура субъектно-личностных форм деятельности, в которой аккумулируется креативный потенциал ученого. Именно данная структура создает, говоря словами Т. Куна, «громадное напряжение» исследовательского поиска, в результате которого происходит порождение новых эпистемических единиц и осуществляются смысловые сдвиги в использовании уже известных элементов знания.

Так же как и в процессе распространения новации на уровне научного сообщества, процесс ее порождения на уровне индивида связан с преодолением определенного барьера, или порога. Академик Б. М. Кедров на примере анализа истории открытия таблицы Менделеева [8] убедительно показал, что с методологической точки зрения при этом происходят глубокие изменения в самой логике поиска. Вместо обычного анализа и обобщения отдельных фактов следует «прорыв» к открытию общей закономерности, которая впоследствии получает рациональное обоснование с учетом существующих образцов научности. Аналогично к такому же выводу пришел и известный философ науки Дж. Холтон, анализируя научное творчество А. Эйнштейна [9].

С нашей точки зрения, процессы самоорганизации, происходящие в когнитивном ядре, являются продолжением и развитием на уровне мышления универсальных процессов самоорганизации в природе. Естественная избыточность образования нервно-динамических связей (энграмм), так же как и функциональная асимметрия мозговых полушарий (Р. Сперри), обуславливает объективную вероятность процесса генерации той или иной новации на уровне подсознания. Однако экспликация новации в сознание, ее вербализация и распространение связаны уже не с когнитивными факторами, а с другими, более общими субъектно-личностными характеристиками.

Некогнитивные характеристики личности ученого

На наш взгляд, в философско-методологическом плане можно выделить два уровня в структуре некогнитивных характеристик личности ученого – базисный и диспозиционный.

Элементы базисного уровня играют решающую роль на этапе становления и формирования личности ученого. Они определяются совокупностью внешних обстоятельств, которые практически не зависят от личности, зато сами оказывают очень важное влияние на формирование ее смысловых ориентиров в повседневной жизни. К данным элементам относятся национально-этнические и психофизиологические характеристики, а также факторы микросреды, где главную роль играют отношения в семье и система образования.

В отличие от исходной заданности элементов базисного уровня и ограниченных возможностей личности изменять эти элементы по своему усмотрению диспозиционный уровень характеризуется значительной неопределенностью и вариативностью воздействия элементов на процесс научного творчества. На этом уровне личность ученого обладает достаточно широкими возможностями для изменения самих элементов и внесения коррективов в соответствующие образцы деятельности. К таким элементам относятся социально-политическая мотивация научной деятельности, эмоционально-волевые ресурсы личности, нравственно-эстетические установки.

Плюрализм исследовательских ориентиров характерен при изучении всех элементов базисного уровня структуры личности ученого. В плане методики оценок способностей к творчеству отдается приоритет индивидам, «вырванным» обстоятельствами из традиционной культуры или воспитанным в двух культурах. Некоторые историки и психологи науки утверждают, что все решающие прорывы в истории научной мысли могут быть описаны в понятиях «ментального кросс-оплодотворения маргинальных и центристских элементов», и связывают, например, творческие способности еврейских ученых с их принадлежностью к разным культурам [10].

Более обоснованными, как нам представляется, оказываются положения о возрастной динамике продуктивности ученого, роли семьи и образования в становлении его как творческой личности. Несмотря на то что многие ученые, среди которых, например, Эйнштейн и Дирак, считали, что если исследователь не внес свой вклад в развитие науки до тридцатилетнего возраста, то он потерян для науки, историко-социологические данные не подтверждают этой гипотезы.

По исследованиям западных историков и психологов науки [11] видно, что продуктивность ученого довольно быстро увеличивается, достигая пика в определенном возрасте в зависимости от научной дисциплины (в среднем в возрасте около 40 лет), а затем медленно убывает. Причем количество первоклассных работ снижается еще медленнее. На основе этих данных делается интересный вывод, что некоторые лауреаты Нобелевской премии могли бы

последующими работами добиться награждения еще одной Нобелевской премией. Для наиболее выдающихся ученых характерно творческое долгожительство. Дарвин, Фрейд, Эйнштейн, например, не только начали свои творческие карьеры в возрасте около 20 лет, но и продолжали генерировать идеи на протяжении последующих 50 лет.

Установлено также, что научное творчество необязательно связано с высокими оценками, получаемыми в ходе образовательного процесса, и с научными степенями. В то же время нельзя говорить о негативной корреляции между успехами в образовании и творчеством в науке. Широко известное утверждение Эйнштейна, что образование разрушает творческий потенциал вследствие его принудительности, обязательности и запрограммированности, многие исследователи науки, тем не менее, расценивают как артефакт.

Известно, что блестяще на всех стадиях образования учились Дарвин, М. Кюри, Фрейд, Планк и др. В целом уровень образования положительно влияет на научное творчество, однако образование, как показывают исследования, не должно быть узкопрофессиональным. При этом важно также иметь неавторитарных учителей и стремиться подражать не одному, а нескольким ученым, не связанным непосредственно с темой собственных исследований.

На наш взгляд, такого рода факты базисного уровня подтверждают объективность многовекторного и вероятностного развития творческого потенциала ученого.

Еще более сложным характером воздействия на научное творчество отличается диспозиционный уровень структуры личности ученого. И это понятно, поскольку сама личность непосредственно участвует в его формировании. Элементы диспозиционного уровня опосредуют воздействие социокультурной среды на когнитивное ядро личности ученого. Выделение этих элементов дает, на наш взгляд, возможность более дифференцированно представить специфические черты личности ученого, чем, скажем, это делает Дж. Холтон, полагающий, что каждый ученый воплощает в себе аполлоновское (разум и гармония) или дионисийское (спонтанность и неуправляемость стихийного порыва) начало.

Социально-политическая, или гражданская, мотивация научной деятельности играет важную роль в структуре личности современного ученого. Как справедливо отмечал известный отечественный философ науки М.А. Розов, «... атомный взрыв имел своим следствием взрыв аксиологический, который лишил фундаментальную науку ее ценностной замкнутости и обособленности» [12. С. 22].

Действительно, вся наука до XX в. развивалась исходя из установки самоценности и имманентной рациональности научного знания. Поэтому в социально-политическом плане ученые, как правило, оставались индифферентными, конформистски ориентированными на любой политический режим, не препятствующий проведению научных исследований (показательный пример – П. Лаплас). Фиксируемое нередко на уровне уставов научных сообществ

положение о недопустимости обсуждения каких-либо политико-идеологических вопросов гарантировало взаимную толерантность власти и науки. Ученые, оценивающие свои открытия как мировоззренчески значимые, понимающие, что неприятие их властями повлечет политические и юридические преследования, предпринимали большие усилия, чтобы обезопасить свою деятельность, закамуфлировать полученные научные результаты, заручиться поддержкой «сильных мира сего».

Известно, что свои основные произведения Коперник, Галилей напечатали уже на склоне лет и отнюдь не по причине сомнений в их научной значимости. И если конфликты всё-таки происходили, то типичной для ученого выступала не модель поведения Дж. Бруно, бескомпромиссность которого, кстати, тоже имела свои пределы, а образец действий Галилея, публично отрекающегося от своих взглядов и, тем не менее, продолжающего развивать их дальше в своих работах. Последняя книга Галилея «Беседы», не менее еретическая, чем «Диалоги», была написана, как известно, уже после суда инквизиции над ученым.

Появление и развитие науки в Новое время имело одно немаловажное обстоятельство – дивергенцию, или расщепление личности ученого на субъекта познания и субъекта социально-политической деятельности. В XX веке стала очевидной принципиальная амбивалентность в аксиологическом плане использования научного знания [13]. Дальнейшее совершенствование рациональных научных конструкций нередко воспринимается теперь как потенциальная угроза существованию общества, опасная деформация принципов гуманизма. Тем не менее исследования показывают, что вплоть до настоящего времени превалирующей в сознании ученых остается модель поведения, ориентированного на сам процесс познания, ответственность за использование результатов которого перекладывается на социально-политические структуры общества.

Вместе с тем все большее распространение получает и новая модель поведения ученого, где социально-политическая мотивация включается в сам механизм инновационных процессов. В методологическом плане менее защитимым оказывается тезис о политической нейтральности «чистой науки», поскольку возможности антигуманной направленности многих исследований становятся очевидными не только в прикладной, но и в фундаментальной науке.

Эффективность научной работы повышается, если ученый идеологически внутренне убежден, например, в необходимости принимать участие в разработке нового оружия для укрепления обороноспособности государства, создания «паритета», «щита» и т.п. Однако если эта убежденность по каким-либо причинам теряется, это нередко оборачивается трагедией для ученого, который не только прерывает свою научную деятельность, но и входит в прямой конфликт с социально-политическими структурами, как это было в случаях с А.Д. Сахаровым, Э. Теллером, Р. Опенгеймером.

Стремление деидеологизировать аксиологическую базу науки, сформировать гуманистически значимые ориентиры научной деятельности находят выражение в различных попытках введения моратория на определенные сферы исследований (биоинженерия, например), а также создании пацифистских и экологических организаций и движений ученых (Пагуошское движение, Римский клуб и др.).

В отличие от социально-политической компоненты *эмоционально-волевые ресурсы* личности выступают как необходимый аффективный компонент целенаправленного поведения, характеризующий настойчивость и упорство личности в достижении поставленной цели. Диспозиционность данного компонента в структуре личности ученого проявляется в амбивалентности воздействия эмоций и воли на ход творческого процесса. Разработанное еще Фрейдом представление о психике как резервуаре энергии продолжает активно использоваться для объяснения динамики действия всех элементов структуры личности. Эмоционально-волевые ресурсы в этом смысле энергетически обеспечивают деятельность когнитивного ядра, а также других элементов базисного и диспозиционного уровней структуры личности.

Эмоциональный фон способствует концентрации волевых ресурсов личности на проблемах познания, дает возможность работать порой в объективно очень трудных социокультурных условиях. Субъективно-личностные ощущения подавленности, депрессии, эмоционального подъема, счастья обусловлены у ученого в основном его успехами или неудачами в познавательном процессе. В этом смысле многие ученые нередко признавали атрофию аффективной компоненты в отношении всех аспектов жизнедеятельности, не связанных с познанием, а иногда и делали общий пессимистический вывод, что рост профессионализма в науке возможен лишь за счет фактора человечности самого ученого.

Если прилагаемые усилия оказываются напрасными с точки зрения результата, если научное сообщество не признает выдвинутую новацию, или приоритет отдается другому исследователю, – эмоционально-волевые ресурсы оказывают важнейшее влияние на выбор ученым дальнейшей модели поведения. В одних случаях ситуация разрешается в результате частичного или полного прекращения исследовательской деятельности, отхода от науки. В других – эмоциональная дискомфортность приобретает драматический характер. Примерами здесь могут служить хорошо известные из истории науки трагедии Л. Больцмана, Р. Блондло.

Относительно самостоятельную и важную роль в диспозиционной структуре личности ученого играет *нравственно-эстетическая* компонента. Через нее осуществляется связь метафизического когнитивного ядра с такими сферами социокультурной деятельности, как мораль и искусство. В отличие от социально-политической мотивации научной деятельности нравственно-эстетическая компонента выполняет более широкие функции коммуникации между личностью ученого и культурно-историческим процессом. С помощью нравственных и эстетических ориентиров ученый соизмеряет свою научную

деятельность уже не только с потребностями социально-политических структур, но и с идеалами красоты и гуманизма, выработанными в ходе исторического развития общества.

В этом плане можно выделить три аспекта воздействия нравственных принципов на научное творчество. Прежде всего, в связи с экстраполяцией научных исследований на все сферы реальности остро встает вопрос об этичности использования таких универсальных методов естествознания, как опыт и эксперимент, в отношении самого человека, а в более широком плане и в отношении живых существ вообще. Например, дальнейшее изучение социобиологических проблем, которые связаны с эвтаназией, искусственным оплодотворением, генной инженерией, донорством и др., во многом зависит от определения порога допустимости в экспериментах над человеком, превращаемым в подобных случаях в объект научного познания.

Широкое использование в современной аксиологии науки новых слово-сочетаний «научный садизм», «биоэтика», «нравственное образование и воспитание ученого» и т.п. отражает существование различных нравственных установок в сознании ученых – от признания допустимости «во имя науки» любого рода исследований до категорического осуждения всех опытов над человеком. Не случайно, во многих странах созданы и функционируют специальные комитеты и организации по этике науки, которые решают вопросы допустимости экспериментов над заключенными, безнадежно больными, людьми, добровольно соглашающимися на испытания.

Второй важный аспект воздействия нравственных принципов на творческую деятельность в науке проявляется через различные формы решения проблемы приоритета в науке. В ходе развития науки произошли качественные изменения как в степени значимости признания приоритета в науке, так и в самих методах его фиксации. Профессионализация науки, ее тесное взаимодействие с практикой превращают показатель научного приоритета в индикатор интеллектуального потенциала общества, который, в свою очередь, определяет уровень престижа того или иного государства в научном и мировом сообществе.

В настоящее время уже вряд ли возможно прямое повторение способа решения этической ситуации, которая сложилась, например, в результате споров между Лейбницем и Ньютоном о приоритете в открытии исчисления. Известно, что, когда Лейбниц обратился в Королевское общество с просьбой объективно разобраться в этом вопросе, Ньютон, возглавлявший данное общество, сам назначил арбитражную комиссию. Затем он же и написал от ее имени заключение, отнюдь не свидетельствующее о его объективности и беспристрастности [14]. Вместе с тем различного рода модификации подобной ситуации нередко встречаются и в современной науке, свидетельствуя о вполне реальном воздействии нравственных принципов на ход развития науки.

В связи с развитием исторических и так называемых ситуационных исследований науки историки, психологи, социологи науки больше не ограничиваются только анализом научных текстов, публичных выступлений и научных коммуникаций. Объектом анализа становятся частная переписка и личные дневники.

Последним примером здесь является публикация дневника, который вел А. Эйнштейн в путешествии по Испании, Палестине и Дальнему Востоку [15]. Некоторые западные историографы науки на основе, в частности, крайне нелицеприятных суждений ученого о нравственных ценностях и способностях китайцев начали говорить о ксенофобских и даже расистских взглядах Эйнштейна в этот период жизни. В то же время признаются его заслуги в борьбе с расизмом после эмиграции в 1933 году в США. Особенно отметим нравственное значение знаменитого выступления Эйнштейна в университете Линкольна в 1946 году, в котором ученый определил расизм как «тяжелую болезнь белого человека».

Роль *эстетического компонента* диспозиционной структуры личности ученого в порождении научных новаций является наименее разработанной. В свое время Б.М. Кедров констатировал, что в методологии науки «...все более осознается роль чувственно-образных, метафорических элементов в рациональном мышлении. А в современном искусстве наблюдается усиление аналитически-исследовательского элемента, что не противоречит образной специфике художественного творчества» [16. С. 17].

Историко-научные исследования свидетельствуют об эвристическом воздействии эстетического элемента на когнитивное ядро личности ученого. Хорошо известны поиски математических законов музыкальной гармонии в пифагорейской школе, а также влияние идеи гармонии Вселенной на астрономические исследования Кеплера. Галилей, воспитанный в музыкальной семье, отлично знал литературу, Эйнштейн играл на скрипке и утверждал, что Достоевский значил больше для его научного творчества, чем Гаусс. Такие крупные ученые, как Б. Франклин, Л. Кэрролл, Р. Вуд, известны и в качестве талантливых литераторов. Поэтом и скульптором был Э. Шредингер.

Широко известные высказывания ученых об эвристической значимости принципа красоты, играющего роль «решета» при выдвижении идей (А. Пуанкаре, Ж. Адамар), синтезирующего научную и художественную картины мира (А.Б. Мигдал), однако, нередко воспринимались скорее как метафоры, субъективно значимые, но операционально не эксплицируемые. Такой подход вытекал из методологической установки на принципиальную разноплановость научного и художественного творчества. Считалось, что научная деятельность направлена на поиски нечто объективного и общезначимого, тогда как цель искусства – создание уникального и неповторимого.

Специально подчеркивалось базисное отличие, которое существует между творческим усилием в науках и в искусствах. То есть, например, если бы Микеланджело и Бетховен не существовали, их работы не могли бы быть

заменены никакими другими достижениями. Если бы никогда не было Коперника или Ферми, в главном те же результаты могли быть достигнуты другими людьми. В то же время известно, что общественное признание эстетической значимости художественных работ, как правило, носит не менее сложный и противоречивый характер, чем признание научного открытия.

Можно предположить, что развитие эстетического компонента диспозиционной структуры личности ученого повышает вероятность генерации научных новаций. В самом общем абстрактном плане можно утверждать, что эстетическое восприятие красоты с помощью произведений искусства способствует переходу от хаоса разнообразных эпистемологических элементов к порядку и гармонии эпистемологических схем и конструкций.

Такие индикаторы красоты, как простота, симметрия, интерпретация, по аналогии становятся важным дополнением к выработанным в науке индикаторам истинности – внутренней непротиворечивости, принципу соответствия, точности предсказания, плодотворности в открытии новых связей и явлений. В более конкретном плане можно говорить о формировании с помощью эстетического компонента таких необходимых элементов когнитивного ядра, как фантазия и воображение. Однако наиболее очевидное воздействие эстетический компонент оказывает на нравственную сторону научной деятельности. Поскольку искусство по своей природе ориентировано на человека, на постижение и гармоническое развитие его внутреннего мира, постольку художественное воспитание, прежде всего на образцах классического искусства, способствует гуманистической ориентации в развитии личности ученого.

Заключение

Итак, концептуальная (метафизическая) модель описывает сложную самоорганизующуюся систему, через которую реализуется творческий потенциал личности ученого. Основной функцией этой системы является генерация научных новаций, а основной механизм раскрывается в динамике структур когнитивного ядра субъекта познания. Процесс порождения новаций методологически осмысливается при помощи экзистенциально-когнитивной и эвристическо-личностной бинарных оппозиций. В структуре личности ученого выделяются также базисный и диспозиционный уровни, через элементы которых осуществляется связь когнитивного ядра личности с социокультурной средой.

Метафизическая сущность ученого, таким образом, выступает как квинт-эссенция совокупности всех информационно-коммуникативных связей научного сообщества, эстетических предпочтений, ценностных принципов ученого в отношениях с коллегами и окружающими его людьми из различных страт социума.

ЛИТЕРАТУРА

1. Секацкая М.А. Феноменологическое единство сознания в синхроническом и диахроническом аспектах // Эпистемология и философия науки. 2017. Т. 54. № 4. С. 123–135.
2. Бен-Дэвид Д. Роль ученого в обществе / Джозеф Бен-Дэвид; пер. с англ. А. Смирнова. М.: Новое литературное обозрение, 2014. 344 с. Пер.: Ben-David, Joseph The Scientist's role in society: a comparative study Chicago: Univ. Chicago Press, 1984.
3. Катица П.Л. Эксперимент. Теория. Практика. Статьи и выступления. М.: Наука, 1974.
4. Миронов В.В., Сокулер З. А. Тоска по истинному бытию в цифровой культуре // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 7. Философия. 2018. № 1. С. 3–22.
5. Яковлев В.А. Эпистемологическая структура инноваций в науке // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 7. Философия. 2017. № 3. С. 52–68.
6. Piaget J., Garcia R. Psychogeneseet histoire des sciences. Paris, 1983. 310 p.
7. Полани М. Личностное знание. М., 1985. 344 с.
8. Кедров Б.М. День одного великого открытия. Об открытии Д.И. Менделеевым периодического закона. 2001. 640 с.
9. Холтон Дж. Тематический анализ науки. М., 1981. 384 с.
10. Simonton D.K. Scientific genius. Cambridge. 1988. 299 p.
11. Simonton D.K. Creativity in science: Chance, logic, genius, and zeitgeist. Cambridge, 2004. 216 p.
12. Розов М.А. Проблема ценностей и развитие науки // Наука и ценности. М., 1987. 242 с.
13. Яковлев В.А. Ценностный статус науки в культуре // Философская мысль. 2015. № 12. С. 41–98.
14. Курсанов В.С. Научная революция XVII века. М., 1987. 343 с.
15. Rosenkranz Z. The Travel Diaries of Albert Einstein: The Far East, Palestine, and Spain, 1922–1923. Princeton University Press, 2018. 364 p.
16. Кедров Б.М. «Сверхзадача» комплексного изучения творчества / Художественное творчество. Вопросы комплексного изучения. Л., 1986. 264 с.

SCIENTIST AS RESEARCHER AND PERSONALITY

V.A. Iakovlev²

Faculty of Philosophy of Lomonosov Moscow State University

The identity of the scientist is regarded as a complex self-organizing system, through which implements its creative potential. The main functions of the system are disclosed in the dynamics of metaphysic cognitive structures of the kernel. In the structure of the individual scientist allocated base and disposition levels, through the elements which link cognitive kernel of personality with the socio-cultural sphere.

Keywords: academic, personality, metaphysics, scientific discovery, binary oppositions, cognitive core, motivation, true, beauty.

² E-mail: goroda460@yandex.ru

НАУЧНЫЕ ТРАДИЦИИ, ИЛИ НИЗВЕРЖЕНИЕ АВТОРИТЕТОВ: ЧТО ВЫБИРАЕТ МИР?

Г.Н. Гнедаш¹, Д.В. Гнедаш¹, Д.А. Иванов^{1,2}

¹ *Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова*

² *Institut de Sciences des Materiaux de Mulhouse – IS2M,
CNRS UMR7361, 15 Jean Starcky, 68057 Mulhouse, France*

Авторы данной статьи, задаваясь вопросом о науке как совершенно уникальном социальном явлении:

- отмечают (рассматривают как данность) кризис основ современной науки;
- предлагают определенные принципы создания новой науки – «науки с чистого листа»;
- размышляют о роли научных традиций, специфике, рамках и функциях научных школ прошлого, настоящего и будущего, а главное – об истинном смысле научного знания и предназначении ученого.

Ключевые слова: наука, научные традиции, научные школы; кризис оснований науки, мироздание, время, сознание, объективная реальность; конформизм, морализация, серьезность, ученый, университеты, научные центры, сетевые структуры, кластеры.

Наука находится, конечно, в социальной системе. В науке люди ищут истину – достоверное объективное знание, которого не было доселе. То есть ищут то, что еще никому неизвестно. Поиск истины как кредо – в этом смысл науки, научной деятельности как таковой.

Однако основной критерий истины в науке – это, конечно, ее всемогущество [4]. Именно в этом состоит ее уникальность. При этом критерием истинности понимания мы предлагаем брать не полезность вообще, а уровень могущества, который это понимание дает, определяя могущество как способность к преобразованию окружающей среды. Мы даем такое определение, чтобы провести демаркацию научного знания от, скажем, религии, которая полезна удовлетворением определенных потребностей, но не способна дать могущество создать летательный аппарат, пусть это удовлетворит другие потребности не так сильно. Реально наука творит будущее, и в этом с ней не сравнится ни одна структура в социуме.

На первый взгляд, современная наука достигла небывалых высот. Но это только на первый взгляд. Ведь все ее основания лежат в руинах. И мы это ощущаем, что называется, нутром. А в настоящее время мы имеем глубокий кризис в науке. И это, прежде всего: кризис в основаниях физики, кризис в основаниях биологии, кризис в философии.

Во всех этих областях науки, с точки зрения авторов данной статьи, необходимо введение двух основополагающих принципов, а именно «новизна новизны» и «наука с чистого листа». И необходимо это именно для того, чтобы

получить новые и значимые научные результаты. 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 – вместо описания и препарирования 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. На первый план выходят вопросы биоэтики и биоинженерии. Без этого двигаться дальше просто невозможно. Настала необходимость в новых способах усвоения информации, новом мышлении, чтобы сохранить жизнь на планете. На примитивном уровне представителем такого нового мышления может являться также Грета Тунберг.

Наконец, кризис в философии. Философская наука, если образно выразиться, находится под гнетом давящих знаний предшествующих лет и веков. И есть настоятельная необходимость мышления с чистого листа. И философы это ощущают. Например, у Владимира Васильева, заведующего кафедрой истории философии МГУ имени М.В. Ломоносова, есть оригинальная концепция в этой связи. Он предлагает взять группу младенцев, не отягощенных предшествующим историческим и культурным опытом, и дать им только воспитателей для ухода за ними. Предлагает именно с тем, чтобы у них развилось новое раскованное и независимое мышление. Потому что со старыми знаниями, грузом традиций, довлеющим над нами, уже невозможно жить в новых реалиях приходящего в наш мир будущего. Концепция, конечно, с одной стороны, спорная, но, с другой стороны, мы сами чувствуем необходимость каких-либо шагов по изменению нашего мышления.

Все остро стоящие в философии текущего момента вопросы, а именно редуccionизм и его преодоление, трансгуманизм («роботы наступают!»), частичная или полная утрата морали и прочих этических ценностей как таковых, и, в перспективе, – неограниченно долгое продление самого срока человеческой жизни, равно как и ставшая уже совершенно очевидной проблема исчерпания земных ресурсов, стоящая перед всем человечеством, и необходимость в связи с этим переселения на другие космические объекты – все это совершенно неразрешимые вопросы в рамках старой парадигмы мышления. И люди уже осознают это.

Уже не работают принципы классической науки (субъект и познаваемый им объект независимы), постклассической (познаваемый объект зависит от познающего субъекта) и постнеклассической (междисциплинарность, новая интерпретация понятия факта, виртуального, в том числе культурные универсалии и др.). Требуется «наука с чистого листа». Нужен принцип «новизна новизны»! Иначе мы просто не сдвинемся с мертвой точки.

Необходимо также, говоря о реформатировании подхода к науке в целом, отметить следующие два момента.

Первый момент – постижение объективной реальности осуществляется только через человеческое сознание. Поэтому, сколько бы мы ни жонглировали понятиями и терминами здесь, не поняв принципы работы человеческой нейронной сети, мы, по сути, никогда не сможем определить, что есть та самая объективная реальность, которую мы пытаемся постичь. Постигая ее, мы,

по сути, постигаем законы функционирования нашего сознания, поскольку мы не можем познать реальность на уровне детализации выше конечного уровня сложности. Так как при объяснении функционирования законов мира в конечном счете все абстракции сводятся к фактам чувственного восприятия, то логично предположить принципиальную возможность построения других абстракций отличающимися друг от друга сознаниями. Банальный пример этого – гипотеза лингвистической относительности Бенджамина Уорфа [10]. Но нас больше интересует возможность других математических формализмов, которые более эффективно позволят описывать мир и увеличивать могущество. Но в отличие от естественных языков язык математики вшит на более глубинном уровне, поскольку если лингвистическую относительность можно обойти изучением других языков, то в математике выше головы не прыгнешь и надо экспериментировать с искусственными интеллектами, воплощенными на нейронных сетях с архитектурой, отличающейся от архитектуры человеческих нейронных сетей.

Второй момент – не надо забывать, что законы мироздания не неизменны, а меняются со временем (чрезвычайно глубокая мысль Ли Смолина [7]). Мы должны, мы просто обязаны искать новые законы с тем, чтобы постичь действительно объективную реальность. Базируясь на старых постулатах, мы просто не найдем их. И здесь же необходимо подчеркнуть основополагающую роль в науке изучения *проблемы времени*.

В связи с вышеизложенным авторы хотели бы обозначить свою позицию следующим образом: 1) сформулировать принципы, по которым они бы строили новую науку; 2) взять дискурс «научные школы в истории и современности» и связь этой тематики с существующим положением дел в науке.

В качестве базовых принципов новой науки можно предложить следующее:

- 1) «Долой антропоморфизм и ненужную морализацию!»;
- 2) «Долой конформизм; да здравствуют противоположности!»;
- 3) принцип «серьезности», серьезного отношения к вещам.

Поощрение совершенно неочевидных точек зрения, нетривиальный подход к фактам, необходимость учитывать роль фактов *во времени* – все это детализация второго принципа.

Каждый из этих принципов мы хотели бы проиллюстрировать (обозначить) цитатами, а точнее, мыслями выдающихся ученых современности.

Принцип 1 – «Мир выбирает правду, а не антропоморфизм». Нобелевский лауреат Стивен Вайнберг в своей книге «Мечты об окончательной теории» [2] говорит об объективном, по возможности, подходе к миру, с позиций человека, абстрагирующегося от своей природы, желаний или моральных воззрений. «На другом конце спектра находятся те, которые пугают нас тем, что они называют бездушием современной науки. В какой степени они и их мир ни были сведены к частицам и полям и взаимодействию этих частиц и полей, они чувствуют себя униженными этим знанием. Я не буду пытаться ответить на эту критику, живописуя красоты современной науки. Мир, каким видит его редукционист, холоден и безлик. Мы должны принять его таким, как он есть, не потому, что он нравится нам, а потому, что это способ существования мироздания».

Принцип 2 – «Долой конформизм! Да здравствуют противоположности!». Вопрос тут в следующем: хотим ли мы, чтобы ученые пришли к согласию, поскольку они хотят быть или выглядеть похожими в глазах других ученых или поскольку каждый, кого они знают, мыслит одинаково, или они хотят быть в победившей команде. Большинство людей склонны к согласию с другими именно по таким мотивам. Нет причин, по которым ученые имели бы иммунитет против этого, оставаясь как-никак людьми. Однако мы должны бороться с такими побуждениями, если хотим поддерживать жизнеспособность науки. Мы должны поощрять противоположности, которые приводят к прогрессу науки настолько, насколько позволяют факты. Здесь обязательно должна быть подчеркнута роль времени. Иные научные времена – иное научное мышление. «Что бы ни могло происходить в краткосрочной перспективе, с течением времени почти всегда собираются факты, которые приводят противоположные утверждения к консенсусу независимо «от людей» [7].

Принцип 3 – «Подлинной серьезности». «Говоря о серьезности, я подразумеваю серьезное отношение к вещам, ответственный подход, желание докопаться до главного, а вовсе не кислую мину на лице и отсутствие чувства юмора. Я думаю, что наше будущее и все наше общество во многих смыслах определяется боязнью серьезности и ненавистью к качеству. Напоминания о серьезности и качестве редки, неудобны и неприятны, поскольку заставляют нас увидеть, насколько мы поверхностны и невнимательны. Они вызывают у нас агрессию» [11].

Эти три принципа, на наш взгляд, позволяют взглянуть на науку новыми глазами.

А теперь – о научных школах и о том, как они связаны с наукой, ибо науку делают люди. И о низвержении авторитетов в связи с этим.

Вопрос о сохранении научных школ и поддержании научных традиций очень часто возникает в обсуждениях о будущем российской науки. Часто принимается за очевидное, что сохранение научных школ отвечает установленному порядку вещей, и так должно быть всегда. Однако анализ конкретных ситуаций показывает, что постановка научного вопроса подчас так же сложна, как и его решение. Последнее иногда вообще составляет только техническую задачу и может решаться с использованием обычного научного инструментария. Поэтому с уходом руководителя научной школы часто уходят и вопросы. В области физики полимеров большое количество оригинальных вопросов, например, было поставлено нобелевским лауреатом Полем Джоном Флори, который их же сам и решал в рамках своей небольшой научной школы, насчитывающей несколько аспирантов. С одним из этих аспирантов (Ду Юн, позже профессор Стэнфордского университета) один из авторов данной статьи имел счастье подолгу обсуждать философские начала науки. В частности, он переосмысливал тот период очень активного развития полимерной физики, который был связан с разработкой важнейших концепций и их экспериментальной проверкой. Этот период (60–70-е годы XX столетия) был отмечен присутствием на научной арене целого ряда очень сильных научных групп, активно конкурировавших друг с другом. Эта конкуренция порой вы-

плескивалась в жесткие предметные дискуссии на основных научных конференциях, что было бы абсолютно немыслимо сегодня. С уходом руководителя научная школа Флори в привычном нам виде сразу же распалась, хотя ее вклад в науку остается весьма значительным и сегодня.

Поль Джон Флори разработал несколько принципиально важных концепций современной физики и учел их влияние на физические свойства полимеров, используя достаточно простой среднеполевой инструментарий. Подобные приближенные оценки оказались достаточно точными для целого ряда реальных полимерных систем. Эти концепты и сегодня активно используются в науке и преподаются студентам.

В современной российской науке существованию научных школ уделяется большое внимание. В то же время приведенный пример показывает, что искусственное продление существования научной школы не всегда продуктивно, а значимые научные идеи переживают и создателя, и созданную им школу.

Преимственность и передача опыта в науке очень важны. Естественно, что начинающие ученые, формируясь, опираются на опыт предыдущих поколений, используя полученные до них знания. Это формирование часто происходит под сильным влиянием научного руководителя. Но поскольку смысл науки всегда состоит собственно в ниспровержении существующих научных авторитетов и получении нового знания, то наступает момент, когда независимый ученый должен принимать самостоятельное новое решение, а не повторять и не транслировать то, что было до него. Преимственность необходима, но в какой-то момент она должна быть преодолена независимо мыслящим растущим развивающимся ученым. Как говорил профессор Ду Юн, не так страшно, если у вашего руководителя нет идей, гораздо страшнее, если у него неправильные идеи.

Авторы работы придерживаются той точки зрения, что современная наука достаточно сильно догматизирована. В научных работах по многу лет повторяются одни и те же недоказанные устаревшие модели. Одной из причин этого могут быть консерватизм рецензентов научных статей, которые, требуя цитирования своих старых работ, не всегда соглашаются с опубликованием результатов, ломающих прежнюю парадигму. Современные ученые находятся под давлением грантовой системы, обязывающей их максимизировать количество и импакт-фактор публикаций. Публикация принципиально новых концептов с большой вероятностью будет проблематична и уменьшит их формальную результативность.

Вообще в современной науке существует парадоксальная ситуация. С одной стороны, скорость обработки информации, высокая мобильность ученых, широкий спектр новых направлений в науке должны, казалось бы, чрезвычайно ускорить темпы и изменить методы познания и подходы к нему. Но с другой стороны, если посмотреть, скажем, на ту же биологию, а это одно из прорывных направлений в науке, то мы видим иную картину.

Например, в этологии (науке о поведении животных) за последние годы в России никаких принципиально новых концепций не возникло. Сохраняются традиционные научные школы и традиционное подчинение

исполнителя руководителю гранта. В общем плане ламаркизм был опровергнут фактами и сменился на дарвинизм, а тот, в связи с открытием генов, трансформировался в синтетическую теорию эволюции. СТЭ, конечно, развивается некоторыми исследователями, например норвежским ученым Нильсем Стенсетом (Nils Christian Stenseth), но принципиально новых идей в ней не наблюдается. Укажем в качестве примера: в биоакустике анализ пения птиц лишь на слух сменился анализом его же с помощью компьютерной программы *Sygnix*, но существенно новых изменений выявлено не было [1]. Все «новые методы» лишь подтверждают старые выводы, более детально их обосновывая, либо же описываются неизвестные доселе детали поведения живых организмов. Если бы нам было предложено дать рабочее определение науки, то в данном контексте мы остановились бы на следующем: *наука есть, по сути, подтверждение старых теорий или их опровержение с помощью новых полученных фактов*. Хотя есть и другая точка зрения: с изменением мировоззрения изменяется картина взгляда человека на мир. И роль фактов здесь – подчиненная. Они зачастую просто подгоняются под теоретическую модель.

Вернемся к вопросу о *научных школах*. Как наука не существует вне времени, так и научные школы также существуют в нем. Согласно этому, мы можем видеть, по крайней мере, три типа школ – прошлого, настоящего и будущего. В самом общем виде механизм передачи знаний в этих школах сходен, но в чем-то отличается. В школах прошлого была передача знаний по схеме «учитель-ученик», сопровождавшаяся живыми беседами и прогулками в садах. То есть была передача знаний от лица к лицу без каких-либо дополнительных социальных образований и структур. Возможно, именно эта модель научной школы будет определяющей и в будущем. Научная школа настоящего, кроме прямой связки «научный руководитель – ученики», включает в себя разнообразные организационные структуры, которые фактически разрывают непосредственную передачу знаний от человека к человеку. Это крупные научные центры и сетевые организации.

Что касается научных школ в истории России, дореволюционная школа служила инструментом научно-образовательной деятельности. Современная русская научная школа – это инструмент для получения господдержки (Постановление Правительства РФ от 23 мая 1996 года о грантах). Научные же школы Зарубежья – это инструмент для грантовой и институциональной поддержки ученых.

Признаки ведущей научной школы можно сформулировать так:

- 1) наличие нескольких поколений в связках «учитель-ученик», объединяемых общим ярко выраженным лидером, авторитет которого признан научным сообществом;
- 2) общность научных интересов, определяемых продуктивной программой исследований;
- 3) в общем единый оригинальный исследовательский подход, отличающийся от прочих принятых в данной области;
- 4) постоянный рост квалификации участников школы и воспитание в процессе проведения исследований самостоятельно критически мыслящих ученых;

5) постоянное поддержание и расширение интереса (публикациями, семинарами, конференциями) к теоретико-методологическим проблемам данного направления науки;

б) новые книги по данному направлению науки [5].

В качестве примера такой ведущей научной школы можно привести школу известного современного физика-теоретика Юрия Сергеевича Владимирова (МГУ им. М.В. Ломоносова, физический факультет) [3], который вместе со своими учениками создал и развивает совершенно новую реляционную концепцию. В реляционной парадигме провозглашаются новые нетривиальные взгляды на пространство и время (по сути, пространство и время элиминируются и заменяются на отношения между объектами).

И в завершение. Существует мнение, что современные научные образования – *научные центры*, такие как, например, научно-образовательный центр «Сириус» в Сочи и формирующийся на его базе Университет по приоритетным научным направлениям – определяют новые прорывные направления в науке и делают, что называется, структуру современной науки. Однако это не совсем так. Мы не о наукоградах, там действительно сформировался мощный научный потенциал, несмотря на определенные проблемы и издержки.

Существуют и *научные кластеры* – сетевые научно-практические структуры, строящиеся по принципу: наука – бизнес – производство. В настоящее время эти кластеры есть в различных регионах нашей страны. И уже сложилась практика приглашения в них (в университеты в данных регионах) выдающихся ученых из-за рубежа для чтения лекций.

Так вот есть мнение, что *сетевые структуры, научно-образовательные центры* – это принципиально новое видение и устройство научных школ как таковых.

Бесспорно, современные коммуникационные и информационные возможности расширяют как познавательные возможности отдельного человека, так и методы научной коммуникации в целом.

Но, по большому счету, мы склонны думать, что, несмотря на создание научно-организационных структур, научных коллабораций, классическая модель: *Учитель – Ученик, а главное – Учитель Учителя – все-таки не кто иной, а Природа* (как написано на обратной стороне медали лауреатов Нобелевской премии) – это вечная классика. Равно как и вечная новизна – идей в том числе.

Поскольку Природа неисчерпаема, неисчерпаемы и ее тайны, а генератором прорывных идей, наверное, скорее, может быть отдельный человек, а не сетевое сообщество ученых. Хотя возможности для работы ученых и их развитие, совершенствование новых методов, конечно важны, для организации новой науки.

Но только будущее, наверное, расставит все точки над «и». Мы же можем констатировать, что именно жажда познания нового, свержение старых научных авторитетов – главный двигатель на магистральном пути развития человечества.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Антипов В.А.* Алгебра и гармония в песне восточного соловья // Природа. Наука. № 2. С. 18–27.
2. *Вайнберг С.* Dreams of a final theory (Мечты об окончательной теории) Knopf Doubleday Publishing Group, 2011. P. 352.
3. *Владимиров Ю.С.* От геометрофизики к метафизике. Развитие реляционной, геометрической и теоретико-полевой парадигм в России в конце XX – начале XXI века. Состояние и перспективы. М.: Изд-во ЛЕНАНД, 2019. 264 с.
4. *Длугач Т.Б.* Дени Дидро. М., 1986.
5. *Левин А.С.* Итоги семилетнего финансирования программы поддержки ведущих научных школ и туманные перспективы ее дальнейшего существования. М.: Изд-во Российского акустического общества, 2007.
6. Основания фундаментальной физики и математики: материалы 3-й Российской конференции / под ред. Ю.С. Владимирова, В.А. Панчелюги. М.: Изд-во РУДН, 2019. 247 с.
7. *Смолин Ли.* Возвращение времени. М.: АСТ, 2014. 378 с.
8. *Спиркин А.Г.* История философии. М.: Юрайт, 2018. 136 с.
9. *Степин В.С.* История и философия науки: учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук. М.: Изд-во Академический проспект, 2017.
10. *Уорф, Бенджамин Ли.* Новое в лингвистике: сборник. Вып. 1. М., 1960.
11. *Andersson N.* Gravitational waves from instabilities in relativistic stars // Classical and Quantum Gravity. 2003. 20 (7). R105-R144. DOI: 10.1088/0264-9381/20/7/201

SCIENTIFIC TRADITIONS OR OVERTHROW OF AUTHORITIES: WHAT IS THE CHOICE OF THE WORLD?

G.N. Gnedash¹, D.V. Gnedash¹, D.A. Ivanov^{1,2}

¹ *Lomonosov Moscow State University*

² *Institut de Sciences des Materiaux de Mulhouse, France*

The authors of this article, wondering about science as a completely unique social phenomenon;

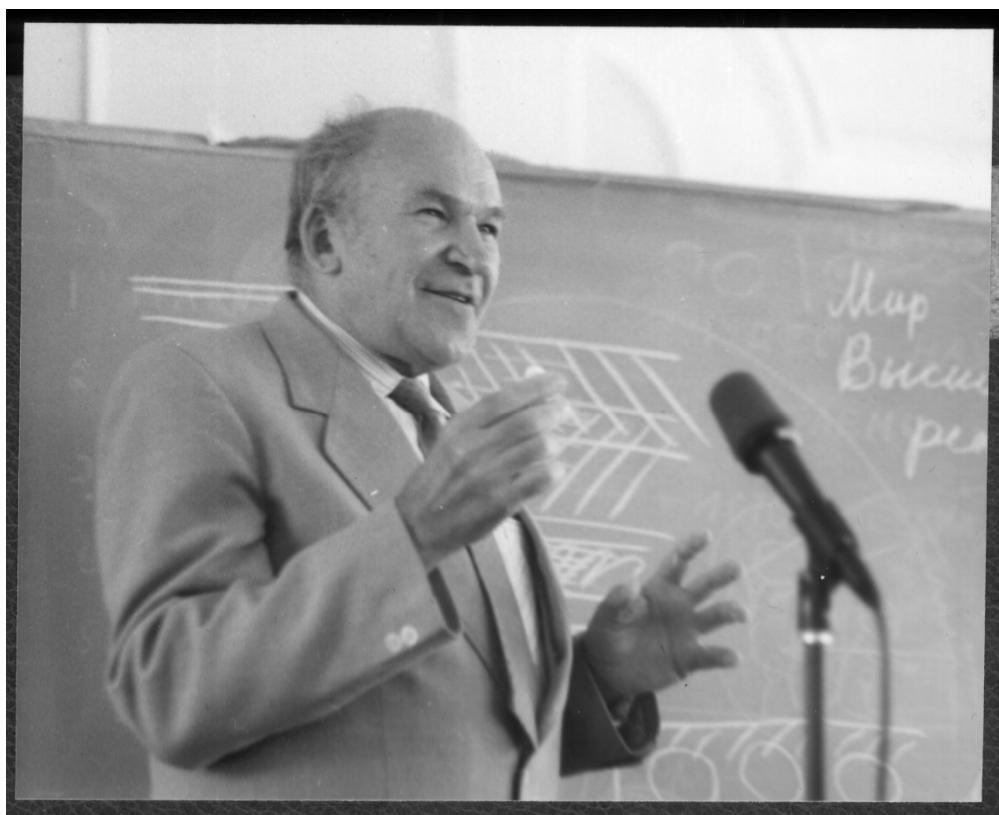
- note (consider as an objective reality) the crisis of the foundations of modern science;
- offer certain principles for creating a new science – «science from scratch»;
- reflect on the role of scientific traditions, the specifics, framework and functions of scientific schools of the past, present and future, and most importantly, on the true meaning of scientific knowledge and the mission of a scientist.

Keywords: science, scientific schools, scientific traditions, crisis of the foundations of science, universe, time, consciousness, objective reality; conformism, moralisation, seriousness, scientist, universities, research centers, network pages, clusters

ПАМЯТИ НАШИХ КОЛЛЕГ

DOI: 10.22363/2224-7580-2020-1-141-146

КУЛАКОВ ЮРИЙ ИВАНОВИЧ
(1927–2019)



5 декабря 2019 года в Новосибирске скончался наш коллега, автор ряда статей журнала «Метафизика» Юрий Иванович Кулаков, чрезвычайно одаренный человек, одержимый стремлением разработать новые основания фундаментальной физики и математики, что было им конкретно предложено сделать на основе созданной в содружестве со своими учениками теории физических структур. Математическая часть этой теории фактически представляет

собой универсальную алгебраическую теорию систем отношений на одном и на двух множествах элементов.

Ю.И. Кулаков родился 12 марта 1927 года вблизи Воронежа. Его отец – Иван Васильевич Кулаков был бухгалтером, а мать – Антонина Кузьминична Иванова – учительницей. После окончания средней школы в 1946 году Кулаков поступил на физический факультет Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, который окончил в 1950 году с отличием по специальности «Ядерная физика». По завершении работы по распределению в Ростовской области он с 1954 по 1957 год обучался в аспирантуре физического факультета МГУ под руководством академика И.Е. Тамма. В 1959 году защитил кандидатскую диссертацию по теме «Образование пи-мезонов при аннигиляции нуклон-антинуклонных пар».

С 1957 по 1961 год Ю.И. Кулаков работал в должности ассистента Московского физико-технического института, а с 1961 года до середины 1990-х годов являлся доцентом кафедры теоретической физики Новосибирского государственного университета. С 1994 года Кулаков был профессором кафедры физики Горно-Алтайского государственного университета.

Ю.И. Кулаков посвятил всю свою жизнь попыткам перестройки общепринятых представлений в физике и математике на принципиально новых началах. На этом чрезвычайно трудном пути он сделал два замечательных открытия. Первое – состоит в том, что он открыл метод построения теории алгебраических отношений между элементами произвольной природы на основе следующих двух положений:

а) Было предложено характеризовать геометрии или множества рассматриваемых в физике элементов (объектов) некими *алгебраическими законами*, связывающими отношения между конечными подмножествами из r элементов (число элементов r , для которых пишется закон, названо им *рангом*).

б) Был провозглашен *принцип фундаментальной симметрии*, состоящий в том, что закон должен удовлетворяться для любой выборки из r элементов рассматриваемых множеств. Этот принцип соответствовал принятому в физике XX века положению о ключевой роли симметрий в геометрии и физике.

В истории науки можно найти высказывания о важности построения подобной теории. Например, в подобном духе высказывался еще Б. Больцано (1781–1848) в начале XIX века. Так, в своей работе 1815 года «Попытка объективного обоснования учения о трех измерениях пространства» он писал: «Имеется система четырех точек, из которых ни одна не определена как сама по себе, так и по своим отношениям к остальным трем, поскольку оно должно быть охвачено чистым понятием. Однако если такая система четырех точек дана, то каждая другая точка и каждая совокупность точек (значит, всякая пространственная вещь) может быть детерминирована одними только понятиями, выражающими ее отношение к этим четырем точкам» [1]. Однако в работах Больцано эта идея не была доведена до строгой математической формулировки.

Существенно новым в работах Кулакова было то, что им была поставлена и решена совместно с учениками задача нахождения всех возможных видов законов (функций) для $r = 3, 4, 5$ элементов, удовлетворяющих сформулированным условиям, и было показано, как искать законы для других рангов. Однако самое удивительное состояло в том, что найденные таким образом математические конструкции (структуры, как их назвал Кулаков) соответствуют известным видам геометрий с симметриями: евклидовой, римановой (постоянной положительной кривизны), геометрии Лобачевского, симплектической геометрии и др. Более того, ранг r структуры связан с размерностью геометрии n соотношением $n = r - 2$. Так, 3-мерной евклидовой геометрии, описывающей физическое пространство, соответствует ранг $r = 5$. Другой структурой этого же ранга описывается геометрия Лобачевского. Геометрия 4-мерного пространства-времени Минковского характеризуется структурой ранга 6.

Таким образом, исходя из довольно абстрактных алгебраических положений, было показано, что можно прийти к геометрии, описывающей физическое пространство-время. Далее было показано, что из отношений, которыми являются расстояния или интервалы, можно построить все другие используемые в геометрии понятия, такие, как линейные и двухгранные углы, площади, объемы, ввести координаты и т.д.

В середине XX века в таком духе была написана книга Л. Блюменталя [2], однако в работах группы Кулакова эта задача была решена в самом общем виде. Его ученики через парные отношения построили основные понятия не только евклидовой, но и других геометрий, в частности симплектической.

Второй замечательный результат Кулакова состоял в том, что им был открыт *новый тип так называемых бинарных геометрий*. Все изложенное выше относилось к одному множеству элементов. Действительно, общепринятые геометрии имеют дело лишь с одним множеством равноправных элементов – точек. Естественно называть такие геометрии и соответствующие им структуры *унарными*. Кулаков нашел, что на основе указанных выше ключевых положений можно построить математическую конструкцию – *теорию бинарных физических структур* – на двух множествах элементов, когда отношения задаются между парами элементов из двух разных множеств. Как и в унарных структурах, полагается, что имеется закон (некая функция, обращающаяся в нуль) для r элементов одного множества и s элементов второго множества. Теперь ранг задается двумя целыми числами (r, s) . Принцип фундаментальной симметрии означает, что закон должен выполняться для любых r элементов из первого множества и любых s элементов из второго множества. Из двух множеств элементов по прежним правилам получается содержательная теория, во многом похожая на теорию унарных физических структур. Более того, она оказалась даже проще теории на одном множестве элементов. Решая соответствующие фундаментальной симметрии функционально-дифференциальные уравнения, удалось найти сразу решения для всех

возможных рангов и показать, какие ранги возможны, а для каких нет решений в вещественных числах.

Полученные Ю.И. Кулаковым и его группой результаты оказались чрезвычайно важными для развития реляционной формулировки физического мироздания, идейные основания которой были заложены в трудах Г. Лейбница, Э. Маха и ряда других мыслителей. Однако сторонникам реляционного подхода не хватало адекватного математического аппарата для развития своих идей. Основы такого аппарата были заложены в работах Ю.И. Кулакова.

Работы Кулакова по теории физических структур были высоко оценены академиком И.Е. Таммом, его бывшим научным руководителем в аспирантуре физического факультета МГУ. В своем отзыве о его работах он написал: «В рамках теории физических структур по-новому осмысливается проблема единства мира, – у современных ученых еще силен искус решения этой проблемы в субстанциалистическом духе. Однако не исчерпал ли себя этот подход? С точки зрения теории физических структур более перспективно искать не исходную “первоматерию”, а исходные “первоструктуры”, – такая переформулировка проблемы единства мира представляется нам несравненно более преимущественной и в логическом, и в естественно-научном отношении» [3].

Свои первые результаты по теории физических структур Кулаков получил в конце 1960-х годов. В 1968 году была опубликована книга Ю.И. Кулакова с математическим приложением его ученика Г.Г. Михайличенко «Элементы теории физических структур» [4], где была изложена идеология данного направления исследований и первые результаты математического аппарата теории физических структур.

Ю.И. Кулаков стремился довести до широких кругов общественности свои результаты. С этой целью он выступал на семинарах различных групп: в Казани на семинаре профессора А.З. Петрова, в МГУ на семинаре профессора Д.Д. Иваненко, в Ленинграде и в других местах. В частности, Ю.И. Кулаков выступил с изложением своих результатов в 1976 году на 4-й Всесоюзной гравитационной конференции в Минске, где состоялось знакомство автора с Кулаковым и с основами его теории. После этого Кулаков организовал 1-ю школу-семинар по теории физических структур в Хакасии вблизи озера Баланкуль. После успешного проведения этой школы, в которой приняли участие сотрудники МГУ, Новосибирского университета, из Эстонии и других учреждений мы совместно с Кулаковым провели в 1980–1990-х годах еще 9 школ-семинаров в Пущино-на-Оке, в Новосибирске, во Львове, в Горно-Алтайске и в других городах.

Но так получилось, что идеи реляционной парадигмы в XX веке оказались на обочине магистрального развития теоретической физики. Широкому признанию открытий Кулакова и его учеников препятствовало то, что они применяли развитый ими математический аппарат для переформулировки геометрии и закономерностей классической физики, что долгое время представлялось недостаточно актуальным.

Однако в настоящее время выдвинута задача вывода классических пространственно-временных представлений из некоей самостоятельной системы понятий и закономерностей, присущих физике микромира. Для решения этой проблемы оказалось чрезвычайно важным открытие Кулаковым бинарных систем отношений (бинарных структур), только для этого нужно было обобщить его результаты на случай комплексных отношений. Дело в том, что в теории физических структур Кулакова с самого начала было заложено чрезвычайно сильное допущение, справедливое лишь для макромира: постулировалась вещественность парных отношений, то есть использовалось понятие больше-меньше, которое в физике микромира теряет силу.

Обобщение результатов группы Кулакова на случай комплексных отношений позволило создать теорию бинарных систем комплексных отношений (БСКО). С помощью БСКО минимальных рангов (2,2) и (3,3) удалось получить ряд важных результатов. Так, было показано, что элементы БСКО ранга (3,3) описываются 2-компонентными спинорами. Следовательно, если в основу физической реальности положить закономерности БСКО минимальных рангов, то удастся обосновать спинорный характер микрочастиц, размерность и сигнатуру классического пространства-времени и объяснить ряд других свойств окружающего мира.

В начале 1990-х годов мы с Ю.И. Кулаковым и А.В. Карнауховым издали книгу «Введение в теорию физических структур и бинарную геометрофизику» [3], в которой, во-первых, были изложены главные результаты теории физических структур, во-вторых – основы нового направления, развиваемого нами в МГУ под названием «бинарная геометрофизика» (на основе обобщенного на случай комплексных отношений математического аппарата ТФС) и, в-третьих, было произведено сопоставление двух наших родственных направлений по исследованию оснований фундаментальной физики. Уже несколько позже, в 2004 году Ю.И. Кулаков издал капитальную монографию «Теория физических структур» [4].

Уже в 2000-х годах Ю.И. Кулаков многократно приезжал в Москву, где выступал на нашем семинаре в МГУ «Геометрия и физика» с изложением как своих идеологических соображений о назначении теории физических структур, так и новых результатов математического характера, полученных в его группе. Позднее его учеником Г.Г. Михайличенко были более подробно изложены математические аспекты этой теории в нескольких монографиях [5; 6].

В 2008 году у Ю.И. Кулакова случился инсульт, который своевременно был купирован. После этого он уже не покидал Новосибирск, но продолжал напряженно работать, стремясь реализовать намеченную программу. В последней версии этой программы за основу клалась математика (точнее математический аппарат теории физических структур), который, как ожидалось, после достаточного развития будет способен обосновать всю физику.

В последующие годы Ю.И. Кулаков опубликовал ряд статей в нашем журнале «Метафизика»: «Печать гармонии Вселенной» (совместно с

В.Я. Ивановым) [7], «Математические начала естествознания (Концерт для двух фортепиано с оркестром)» [8], «Теория физических структур как основание математики и физики» [9],

О работах Ю.И. Кулакова и его группы было достаточно подробно написано в книгах: «Между физикой и метафизикой. (Книга четвертая: Вслед за Лейбницем и Махом)» [10], «Реляционная концепция Лейбница–Маха» [11], «От геометрофизики к метафизике» [12] и др.

Нам, коллегам Юрия Ивановича Кулакова, чрезвычайно грустно осознавать, что его уже нет с нами, что мы больше не сможем с ним пообщаться, услышать от него новые соображения, узнать его мнения по волнующим нас проблемам. Важным утешением является то, что остались его мысли и открытия в области теории физических структур. Мы глубоко уверены, что эти открытия будут осознаны мировым научным сообществом и что на их основе будут получены новые принципиально важные результаты в физике и математике. Юрий Иванович Кулаков навсегда останется в памяти коллег и друзей как талантливый человек с широким кругозором, глубоко увлеченный проблемами оснований фундаментальной физики и математики.

Ю.С. Владимиров

ЛИТЕРАТУРА

1. *Горелик Г.Е.* Эрнст Мах и проблема размерности пространства // Исследования по истории физики и механики: 1993–1994: сборник. М.: Наука, 1997. С. 80.
2. *Blumenthal L.M.* Theory and application of distance geometry. Oxford, 1953.
3. *Кулаков Ю.И., Владимиров Ю.С., Карнаухов А.В.* Введение в теорию физических структур и бинарную геометрофизику. М.: Изд-во «Архимед», 1992. С. 4.
4. *Кулаков Ю.И.* Теория физических структур. М., 2004. 847 с.
5. *Михайличенко Г.Г.* Математический аппарат теории физических структур. Горно-Алтайск: Изд-во Горно-Алтайского университета, 1997.
6. *Михайличенко Г.Г.* Математические основы и результаты теории физических структур. Горно-Алтайск: Изд-во Горно-Алтайского университета, 2012. (2016, 2-е изд.).
7. *Кулаков Ю.И.* Печать гармонии Вселенной» (совместно с В.Я. Ивановым) // Метафизика. № 3 (5). 2012. С. 29–47.
8. *Кулаков Ю.И.* Математические начала естествознания (Концерт для двух фортепиано с оркестром) // Метафизика. 2013. № 1 (7). С. 85–107.
9. *Кулаков Ю.И.* Теория физических структур как основание математики и физики» // Метафизика. 2018. № 1 (27). С. 49–53.
10. *Владимиров Ю.С.* Между физикой и метафизикой. Книга четвертая: Вслед за Лейбницем и Махом. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012.
11. *Владимиров Ю.С.* Реляционная концепция Лейбница–Маха. М.: ЛЕНАНД, 2017.
12. *Владимиров Ю.С.* От геометрофизики к метафизике: развитие реляционной, геометрической и теоретико-полевой парадигм в России в конце XX – начале XXI века. Состояние и перспективы. М.: ЛЕНАНД, 2019.

НАШИ АВТОРЫ

БОРМАШЕНКО Эдвард – Ариэльский университет, г. Ариэль, Израиль.

ВЛАДИМИРОВ Юрий Сергеевич – доктор физико-математических наук, профессор физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, профессор Института гравитации и космологии РУДН, академик РАЕН.

ВОЛКОВА Людмила Петровна – кандидат технических наук, доцент кафедры автоматизированного проектирования и дизайна Национального исследовательского технологического университета «МИСиС».

ГНЕДАШ Галина Николаевна – кандидат философских наук, доцент философского факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

ГНЕДАШ Дмитрий Владимирович (1993–2019) – студент физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

ИВАНОВ Дмитрий Анатольевич – кандидат физико-математических наук, директор исследований CNRS, Институт материаловедения Мюлуза, Франция (Institut de Sciences des Matériaux de Mulhouse, France).

КАДЫРОВ Арген Ишенбекович – магистрант кафедры истории философии факультета гуманитарных и социальных наук РУДН.

КАЗАРЯН Валентина Павловна – доктор философских наук, профессор философского факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

КНЯЗЕВ Виктор Николаевич – доктор философских наук, профессор кафедры философии Московского педагогического государственного университета.

МЕТЛОВ Владимир Иванович – доктор философских наук, профессор философского факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

НИЖНИКОВ Сергей Анатольевич – доктор философских наук, профессор кафедры истории философии факультета гуманитарных и социальных наук РУДН.

ПАНОВ Вячеслав Федорович – доктор физико-математических наук, профессор Пермского государственного национального исследовательского университета.

ПЕРМИНОВ Василий Яковлевич – доктор философских наук, профессор философского факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

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

ТЕРЕХОВИЧ Владислав Эрикович – кандидат философских наук, старший преподаватель кафедры философии науки и техники Института философии Санкт-Петербургского государственного университета.

ЯКОВЛЕВ Владимир Анатольевич – доктор философских наук, профессор философского факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Общие требования по оформлению статей для журнала «Метафизика»

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

Формат статьи:

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

Формат текста:

- шрифт: Times New Roman; кегль: 14; интервал: 1,5; выравнивание: по ширине;
- абзац: отступ (1,25), выбирается в меню – «Главная» – «Абзац – Первая строка – Отступ – ОК» (то есть выставляется автоматически).
- ✓ Шрифтовые выделения в тексте рукописи допускаются только в виде курсива.
- ✓ Заголовки внутри текста (названия частей, подразделов) даются выделением «Ж» (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 проводимости¹ 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.

¹ Медное кольцо заменялось на серебряное.

Редакция в случае неопубликования статьи авторские материалы не возвращает.

Будем рады сотрудничеству!

Контакты:

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

Для заметок

Для заметок

Для заметок
