

МЕТАФИЗИКА

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

2021, № 3 (41)

Основан в 2011 г.

Выходит 4 раза в год

- **ЕДИНСТВО
ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ
ФИЗИКИ
И МЕТАФИЗИКИ**
- **МЕТАФИЗИКА
И ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ
ФИЗИКА**
- **МЕСТО ФИЛОСОФИИ
В МИРОВОЙ
КУЛЬТУРЕ**
- **ПАМЯТИ НАШИХ
КОЛЛЕГ**

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)

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

Подписано в печать 02.09.2021 г.
Дата выхода в свет 30.09.2021 г.

Формат 70×108/16.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 15,05.
Тираж 500 экз. Заказ 637.
Отпечатано
в Издательско-полиграфическом
комплексе РУДН
115419, г. Москва,
ул. Орджоникидзе, д. 3
Цена свободная

METAFIZIKA

(Metaphysics)

SCIENTIFIC JOURNAL

No. 3 (41), 2021

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.A. Pancheluga, Ph.D. (Physics and Mathematics), Senior researcher,
Institute of Theoretical and Experimental Biophysics of the Russian Academy of Sciences

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

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. Belov (Yurtaev), D.Sc. (History), Professor at the Peoples' Friendship University
of Russia (Executive Secretary)

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

ISSN 2224-7580

DOI: 10.22363/2224-7580-2021-3

МЕТАФИЗИКА НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

2021, № 3 (41)

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

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

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

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

В.И. Белов (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)

ISSN 2224-7580

DOI: 10.22363/2224-7580-2021-3

CONTENTS

EDITORIAL NOTE (Vladimirov Yu.S.)	6
UNITY OF FUNDAMENTAL PHYSICS AND METAPHYSICS	
<i>Zharov S.N.</i> Physics and philosophical ontology: forms of internal unity.....	9
<i>Vladimirov Yu.S.</i> The inevitability of the unity of fundamental physics and metaphysics at the transitional stage of development of physics.....	24
<i>Rovelli C.</i> Physics needs philosophy. Philosophy needs physics. <i>Translated by I.A. Rybakova</i>	36
METAPHYSICS AND THEORETICAL PHYSICS	
<i>Katasonov V.N.</i> Two traditions of the actual infinity interpretation.....	47
<i>Erekaev V.D.</i> Ontology of looped quantum gravity. Hinges.....	63
<i>Krugly A.L.</i> The relational approach to the mathematical model of meaning of information.....	70
<i>Balakshin O.B.</i> Metaphysics and interdisciplinary models.....	92
PLACE OF PHILOSOPHY IN WORLD CULTURE	
<i>Yefremov A.P.</i> Cognition and natural philosophy in the 21st century	118
<i>Knyazev V.N.</i> On the evolution of the understanding of metaphysics in the history of culture.....	128
<i>Sokolova B.Yu.</i> The concept of metahistory in the works of L.V. Shaposhnikova.....	142
<i>Iakovlev V.A.</i> Scientific education in the coordinates of philosophy.....	156
IN MEMORY OF OUR COLLEAGUES	
<i>Gaidenko Piama Pavlovna (1934–2021)</i>	166
OUR AUTHORS	169

СОДЕРЖАНИЕ

ОТ РЕДАКЦИИ (Владимиров Ю.С.)	6
ЕДИНСТВО ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ И МЕТАФИЗИКИ	
<i>Жаров С.Н.</i> Физика и философская онтология: формы внутреннего единства.....	9
<i>Владимиров Ю.С.</i> Неизбежность единства фундаментальной физики и метафизики на переходном этапе развития физики.....	24
<i>Ровелли К.</i> Физика нуждается в философии, а философия – в физике. <i>Перевод И.А. Рыбаковой</i>	36
МЕТАФИЗИКА И ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА	
<i>Катасонов В.Н.</i> Две традиции в отношении актуальной бесконечности.....	47
<i>Эрекаев В.Д.</i> Онтология петлевой квантовой гравитации. Петли	63
<i>Круглый А.Л.</i> Реляционный подход к математической модели смысла информации.....	70
<i>Балакишин О.Б.</i> Метафизика и междисциплинарные модели.....	92
МЕСТО ФИЛОСОФИИ В МИРОВОЙ КУЛЬТУРЕ	
<i>Ефремов А.П.</i> Процессы познания и натурфилософия XXI века.....	118
<i>Князев В.Н.</i> Об эволюции понимания метафизики в истории культуры.....	128
<i>Соколова Б.Ю.</i> Концепция метаистории в трудах Л.В. Шапошниковой.....	142
<i>Яковлев В.А.</i> Научное образование в координатах философии.....	156
ПАМЯТИ НАШИХ КОЛЛЕГ	
<i>Гайденко Пиамы Павловны (1934–2021)</i>	166
НАШИ АВТОРЫ	169

ОТ РЕДАКЦИИ

DOI: 10.22363/2224-7580-2021-3-6-8

В центре внимания нашего журнала находятся вопросы развития фундаментальной физики в тесной связи с философией, точнее, с ее центральной частью – метафизикой. В связи с этим уместно напомнить слова члена-корреспондента РАН Владимира Васильевича Миронова, недавно безвременно ушедшего из жизни члена нашей редколлегии, декана философского факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, который определял метафизику как «предельный вид философского знания». Он писал: «Термин «метафизика» отличается от понятия философии. Это как бы ее теоретическая часть или сердцевина – учение о первоосновах сущего. Не случайно ее иногда называют теоретической философией, противопоставляя ее практическим разделам» [1. С. 35].

О тесной связи философии (метафизики) с развитием естествознания (фактически с фундаментальной физикой) неоднократно писала член-корреспондент РАН Пиама Павловна Гайдено, член нашей редколлегии со дня основания журнала, также на днях ушедшая из жизни. Именно убежденность в тесной связи философии и науки побудила ее написать прекрасные монографии: «История греческой философии в ее связи с наукой» [2] и «История новоевропейской философии в ее связи с наукой» [3]. Редколлегия журнала намерена всячески способствовать утверждению и развитию взглядов наших ушедших из жизни коллег в отечественном научном сообществе.

Названные прискорбные события заставляют нас еще раз задуматься о состоянии и значении философии, что и определило тематику этого номера журнала. Данный выпуск журнала состоит из трех разделов. Первый раздел «Единство фундаментальной физики и метафизики» содержит статьи, в которых подчеркивается тесная, неразрывная связь «предельного вида философского знания» с исследованиями в области фундаментальной теоретической физики. Показывается, что это особенно важно в настоящий момент, когда в мировой науке сложились условия для очередного пересмотра представлений о физической реальности. Об этом все громче и настойчивее заявляют физики как у нас в стране, так и за рубежом. В разделе содержится три статьи, в том числе С.Н. Жарова и Ю.С. Владимирова, а также перевод на русский язык статьи известного итальянского физика-теоретика К. Ровелли «Физика

нуждается в философии, а философия – в физике», который уже давно выступает за существенный пересмотр сложившихся представлений о физической картине мира, причем на основе принципов реляционного подхода.

Во второй раздел «Метафизика и теоретическая физика» вошли статьи физиков и философов, в которых обсуждаются актуальные проблемы современной фундаментальной физики с позиций философии. Таковыми являются вопросы построения петлевой квантовой гравитации (статья В.Д. Эрекаева), реляционного осмысления информации (статья А.Л. Круглого), обсуждение идей мировой гармонии, и в частности проявлений золотой пропорции в естествознании (статья О.Б. Балакшина). Несомненный интерес представляет также статья В.Н. Катасонова «Две традиции в отношении актуальной бесконечности».

Третий раздел «Место философии в мировой культуре» также содержит четыре статьи в которых представлен более широкий взгляд на роль научного мышления и философии в мировой культуре.

Обсуждение названных вопросов особенно важно в связи с тем, что в нашей стране в прошлом веке, в эпоху главенства учения диалектического материализма, не подвергалась сомнению важная роль философии в науке. Ныне, когда в стране произошла коренная перестройка идеологии и учение диамата оказалось отвергнутым, отношение к философии в научном сообществе в значительной степени стало негативным, а сама философия постепенно превратилась в историю философской мысли, слабо связанную с решением актуальных проблем современного естествознания.

В связи с этим уместно более внимательно отнестись к мыслям, высказанным в упомянутых выше книгах П.П. Гайденко. Так, в своей книге [3] Пиамы Павловны отмечала, что если в античности определяющим было «знание, то в средние века проявляется ярко выраженная тенденция перенести центр тяжести из знания в веру, из разума в волю», то есть в религию. Во второй половине XIX – первой половине XX в. существенное влияние на развитие философии оказала социология (классовая борьба и производственные отношения). Именно на этой почве сформировалось учение марксистско-ленинского диалектического материализма. Естественно встает вопрос: что будет доминантой в философии будущего? Ряд наших коллег склоняется к мысли, что будущей доминантой в философии должна стать фундаментальная физика. Как нам представляется, эта мысль достойна подробного обсуждения не только на страницах нашего журнала, но и в более широком плане.

Завершает выпуск журнала некролог к кончине Пиамы Павловны Гайденко (1934–2021 гг.), ушедшей из жизни 2 июля с.г. после продолжительной болезни. Ее мысли и труды, посвященные развитию философии в неразрывной связи с наукой, чрезвычайно важны для формирования единства этих ключевых разделов мировой культуры.

Ю.С. Владимиров

Литература

1. *Миронов В.В.* Становление и смысл философии как метафизики // Альманах «Метафизика. Век XXI». Вып. 2. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.
2. *Гайденко П.П.* История греческой философии в ее связи с наукой. М.: Изд-во «Университетская книга», 2000.
3. *Гайденко П.П.* История новоевропейской философии в ее связи с наукой. М.: Изд-во «Университетская книга», 2000.

ЕДИНСТВО ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ И МЕТАФИЗИКИ

DOI: 10.22363/2224-7580-2021-3-9-23

ФИЗИКА И ФИЛОСОФСКАЯ ОНТОЛОГИЯ: ФОРМЫ ВНУТРЕННЕГО ЕДИНСТВА

С.Н. Жаров

*Факультет философии и психологии
Воронежского государственного университета
Российская Федерация, 394000, Воронеж, проспект Революции, 24*

Аннотация. Показано, что физика и философская онтология в своих основах причастны одному и тому же всеобщему бытию. Однако эти истоки неочевидны для самой физики, поскольку заслонены конструированием теоретических схем. Анализируются способы онтологической интерпретации физики и связанные с ними проблемы.

Ключевые слова: бытие, сущее, онтология, метафизика, физика, интерпретация

Обращаясь к обозначенной теме, следует различать две внутренне связанные но все-таки различные проблемные перспективы. Первая – это вопрос о *трактовах* отношения между физикой и философской онтологией, имевших место в истории мысли. Вторая – это вопрос о *предметно-онтологическом пересечении* этих дисциплин. Очевидно, невозможно обсуждать вторую перспективу без обращения к первой. Однако изучение истории здесь не самоцель, а средство для выявления когнитивных контекстов, обнажающих единство оснований физики и философской онтологии. Последняя также нередко выступала под именем метафизики, воспринимаясь как ее неотъемлемая часть [1. С. 118]. Это отождествление имело место вплоть до Хайдеггера, различавшего онтологию как теорию бытия и метафизику как теорию сущего.

1. Осмысление отношений между физикой и философской онтологией

В Античности мы видим совпадение физики, метафизики и философской онтологии на уровне истоков рациональной мысли.

В начале своего пути греческое мышление использовало не понятия, а смыслообразы. Термин «смыслообраз» в свое время ввел Ф.Х. Кессиди. Это

образ, принявший в себя смыслы, позволяющие выполнить роль понятия в схеме рационального мышления (см. [2]). У досократиков смыслообраз выражал немифологические основы мира, однако он не мог обеспечить однозначную фокусировку мысли. Например, «в гераклитовском... смыслообразе имеется явное и скрытое, символическое и несимволическое... интуитивное и абстрактно-теоретическое. И одно из них проявляется через другое» [2. С. 201].

Строгое мышление начинается с Парменида (около 504–501 до н. э.), одновременно выступившего основателем рациональной онтологии. Такое совпадение не случайно, ибо парменидовское бытие было введено для того, чтобы стало возможным рациональное мышление. У Парменида бытие есть то, что «единственно мыслить возможно» [3. С. 295]. «Ибо то, чего нет, нельзя ни познать (не удастся), / Ни изъяснить...» [3. С. 296]. Единственная определенность парменидовского бытия заключается в том, что оно «есть». Причем «есть» – для мысли. При этом под мыслью подразумевается область понятийного логоса, а не сфера мнения. Логика Парменида различает лишь бытие и небытие, что приводит к тезису: бытие есть, а небытия нет (если бы небытие существовало, оно стало бы бытием). Иными словами, бытие есть предмет мысли, который обретается в сфере самой мысли и не допускает двояких толкований. Как отмечает Н. А. Мещерякова, «по существу бытие Парменида есть первый теоретический объект» [4. С. 19].

Обращение к Пармениду – это не дань философскому антиквариату, а осознание фундаментальной особенности, неизменно сохраняющейся в классической онтологии. Бытие здесь делает возможной однозначную фокусировку мысли, а потому отвечает на вопрос «что?». Таким образом, классически понятое *бытие* есть не что иное, как *сущее*. Впоследствии это обстоятельство будет акцентировано Хайдеггером: «...“бытие” исстари именуется “сущим”, и наоборот, “сущее” – бытием, оба словно кружась в загадочной... подмене» [5. С. 201].

И еще одна важная деталь: хотя Парменид утверждает, что «мыслить – то же, что быть» [3. С. 296], он не является идеалистом. Идеализм означает, что многообразие вещей управляется мыслью, взятой в качестве первичного начала. Однако у Парменида бытие исключает соотнесение с миром движения и множественности. Бытие едино и единственно, любая трансформация исходного «есть» невозможна, поскольку она ведет к небытию, а последнего не существует. Философам еще предстояло создать онтологию, способную выразить космос – мировой порядок, удерживающий изменчивое сущее под властью целого. Космос воплощал бытийную гармонию, приобщение к которой было смыслом разумной жизни. «Говорят, что на чей-то недоуменный вопрос, чего ради предпочтительней родиться на свет, чем не родиться, Анаксагор отвечал: “Ради созерцания неба и порядка Вселенной”» [6. С. 513].

Первой была попытка Демокрита, который раздробил парменидовское бытие на осколки-атомы; в результате возникла множественность и появилась возможность движения. Однако, сводя вещи и человека к набору атомов, демокритовская концепция выносила за скобки вопрос о смысле вещей и их внутренней целостности. Решающим для развития онтологии стали концепции Платона и

Аристотеля. Платон научил нас мыслить вещь путем перехода к ее идее, где целостность и смысл вещи выражались без утраты логической строгости. Однако вещь оказывалась лишь жалким подобием идеи: то, что носит имя вещей, «есть вечно возникающее, но никогда не сущее» [7. С. 432]. Это лишь «подражание вечносущему, отпечатки по его образцам...» [7. С. 453]. Платоновская рефлексия отодвигает мышление о вещах на онтологическую периферию, объявляя его не более чем «правдоподобным мифом» [7. С. 433].

Первую рационально выверенную онтологию вещей и их движения мы находим у Аристотеля. В отличие от Платона Аристотель видит в вещи полноценное осуществление идеальной формы [8. С. 246]. При этом бытие как таковое не фигурирует в качестве самостоятельного персонажа, выступая как «бытие чем-то», то есть как сущее¹. Задачу выразить движение вещей, оставив неизменными идеи-сущности, Аристотель решает путем изящной и в то же время фундаментальной инновации. Выделив два модуса бытия – бытие в возможности и бытие в действительности, Стагирит рассматривает движение как переход из возможности в действительность, направляемый целью [8. С. 301, 246; 9. С. 100].

Именно с Аристотеля берет начало разграничение, которое в современных терминах выражается как отличие физики от метафизики. Однако современный и аристотелевский смыслы этого различения совпадают лишь частично. Во-первых, сам термин *метафизика* появился уже после Аристотеля в результате систематизации его трудов, когда соответствующий трактат был помещен после «Физики» как трактата о природе. Однако аристотелевская метафизика не отстранена от размышлений о природе (см.: [8. С. 198, 312–317]). Дело в другом. То, что мы сегодня называем метафизикой, Аристотель называет *первой философией*. Первая философия – сугубо умозрительная наука (см. [8. С. 181–182]), призванная «исследовать сущее как сущее» [8. С. 182], обращаясь к «первым началам и причинам» [8. С. 69].

Может показаться, что умозрительность античной онтологии дает повод усомниться в достоверности ее выводов. На самом деле нет ничего более далекого от античной философии, чем такой подход. Напротив, интеллектуальное созерцание выступает здесь как гарант онтологической достоверности. Античные мыслители видели в разуме отнюдь не индивидуальную человеческую способность. Разум для них – это рациональный порядок космоса, мировая структура, к которой причастна человеческая душа. Уже Платон считал, что «наш космос есть живое существо, наделенное душой и умом...» [7. С. 434], и стремление к подлинному бытию осуществляется как восхождение души к миру идей (см. [10. С. 269]). И хотя Аристотель мыслил познание вещей несколько иначе, путь к первоосновам сущего у него столь же умозрителен, как у Платона.

Первая философия (метафизика) – это онтология, обращенная к началам, знание которых необходимо для понимания фюзиса. А это означает внутреннее единство физики и метафизики на уровне исходных оснований.

¹ Характерно рассуждение Аристотеля: «...необходимо, чтобы были тождественны благо и бытие благом, прекрасное и бытие прекрасным...» [8. С. 196].

Легко увидеть, что в основе соответствующих аристотелевских трактатов лежат одни и те же категориальные схемы. Однако за этим единством скрывается ряд проблем, известных историкам науки, но не всегда артикулируемых в философских исследованиях.

Если смотреть на ситуацию с позиции современного мышления, то античная картина природы не сводится к трактатам типа «Физики» и «Метафизики» и включает в себя астрономию (например, «Альмагест» Птолемея [11], дающий неплохую математическую точность при описании небесных явлений). Однако здесь на первый план выходит особенность, во многом определяющая возможности античной мысли. Дело в том, что, если вынести за скобки построения пифагорейцев, античная онтология в лице Аристотеля отторгает математику как способ описания природы: «...математической точности нужно требовать не для всех предметов, а лишь для нематериальных. Вот почему этот способ не подходит для рассуждающего о природе...» [8. С. 98].

Конечно, здесь возникает вопрос – как можно не замечать альтернативу пифагореизма, полагавшего, что «все небо есть гармония и число» [8. С. 76]. Сегодня принято вспоминать пифагорейцев как основоположников математического описания природы. Ситуация и впрямь такова, если упустить из виду специфические особенности пифагорейской программы, вкладывая в нее современный смысл. Но если мы обратимся к этим особенностям, то увидим радикальное отличие пифагорейского мышления от современного.

Во-первых, пифагорейское число не есть число в современном смысле этого слова. Оно содержит в себе несколько измерений, из которых только одно тождественно обычному числу. Другое измерение – онтологическое, выражающее принципы космического порядка. Третье измерение – смысловое, нередко связанное с мистикой судьбы: «...такое-то свойство чисел есть справедливость, а такое-то – душа и ум, другое удача» [8. С. 75]. Например, четверица воспринималась как «неиссякаемой жизни источник» [12. С. 87]. Еще одно измерение пифагорейского числа можно назвать вещественным: пифагорейцы полагали, что единица существует во множестве экземпляров – «единицы, по их мнению, имеют [пространственную] величину» [8. С. 332].

Во-вторых, под числом пифагорейцы понимали исключительно натуральные числа, что привело к краху их онтологическую программу. Оказалось, что простейшие геометрические отношения не всегда могут быть выражены натуральным числом. Как отмечает В.С. Черняк, «для них этот факт имел не только математическое, но прежде всего космологическое значение, ибо под сомнение был поставлен... тезис о том, что вещи суть числа» [13. С. 33].

В-третьих, пифагорейский способ применения чисел для описания природы принципиально отличается от научного. Наука соотносит числа с природой не напрямую, а опосредованно – через физические модели и измеряемые величины. У пифагорейцев же имеет место прямое отождествление элементов числового и вещественного миров.

Поэтому, если исходить из современных интуиций, альтернативой аристотелевского описания природы скорее выступает античная астрономия. Если законы подлунного мира не могут быть приведены к жесткому математическому порядку, то этого нельзя сказать о небесных телах, обладающих

более благородной природой. Аристотель пишет о математической науке, «которая ближе всего к философии», подразумевая учение о небесных светилах, ибо здесь исследуется сущность хотя и чувственно воспринимаемая, но вечная [8. С. 312]. И разве не пронизана математикой аристотелевская космология, представляющая движение небесных светил как вращение небесных сфер, материей которых служит эфир [14]?

Правда, Аристотель не считал астрономию причастной к онтологии. Но что мешает нам отвлечься от античных стереотипов и, исходя из научного смысла, признать за астрономией статус небесной физики? Почему астрономия считалась всего лишь описанием явлений, но не описанием самой природы? Дело здесь не только в пренебрежении математикой, но и в устройстве астрономического описания, которое не позволяло онтологизировать себя в контексте античных представлений. Препятствием служил базовый сюжет античной онтологии: движение небес есть круговое движение, представленное через вращение небесных сфер, к которым прикреплены звезды и планеты. Однако наблюдаемые планеты движутся неравномерно. Аристотель видел несоответствие этого факта представлению о совершенстве небесных движений и пытался дать ему чисто качественное объяснение (см. [14. С. 316]). Но птолемеевская астрономия не могла ограничиться качественными соображениями. Она использовала математические расчеты, исходящие из принципа равномерного вращения каждой из небесных сфер.

В этом контексте неравномерность планетного движения не могла быть описана вложенными друг в друга сферами, как это имеет место у Аристотеля. Приходилось вводить эпициклы, то есть представлять движение планеты через движение сферы, центр которой находится на поверхности другой вращающейся сферы. С математической точки зрения такое описание приносило достаточно точные результаты. И если вчитаться в высказывания Птолемея, возникает ощущение, что он был бы не прочь считать описываемые им движения вполне реальными: «...два другие раздела теоретической философии... можно назвать как бы гаданием, а не научным познанием; теологическую – потому что она трактует о вещах невидимых и не могущих быть воспринятыми, физическую же – вследствие неустойчивости и неясности материальных форм... Одна только математическая часть... доставляет... прочное и надежное знание...» [11. С. 7]. Однако встреча математизированной астрономии и онтологии не состоялась. Онтологизация описываемых в Альмагесте сферических движений была невозможна: ведь если бы сфера эпицикла была реальной, то она взламывала бы ее своим вращением. Как отмечает В. А. Бронштэн, «аристотелевские сферы никак не должны были пересекаться в пространстве, а потому не могли приходить в движение так, как того требовала все более усложнявшаяся с течением времени кинематика» [15. С. 223].

Заметим, что дело здесь не сводится к недостаткам геоцентризма. Аналогичная ситуация возникла бы и в гелиоцентрической модели, исходящей из примата равномерного движения небесных сфер. Онтологизация математически представленных небесных движений была невозможна, пока она

связывалась не с движением *самих светил*, а с несущими их *небесными сферами*. Как замечает Койре, оказалось, что «математическая астрономия возможна, а математическая физика – нет» [16. С. 110]. Аналогичная ситуация имеет место и в средневековом мышлении о природе.

Подведем некоторые промежуточные итоги. На первый взгляд, может показаться, что античной онтологии уделено слишком много внимания, если исходной задачей было нахождение подступов к решению современных проблем. Однако анализ античной мысли обнажил важный сюжет, нередко ускользающий от исследований, погруженных в хитросплетения современной физики. Дело не только в характере математического описания, которое служит исходным пунктом для гипотетической онтологизации. Важное значение имеют *способы онтологизации*, которые, будучи присоединены к этому описанию, делают возможной или, напротив, невозможной его проекцию в область бытия. Иначе говоря, вопрос в том, в каком качестве мы собираемся онтологизировать теоретический концепт. Здесь прямо-таки напрашивается параллель с трудностями интерпретации квантовой физики. Ясно, что неправомерно онтологизировать волновую функцию в виде некоего реального поля. Но означает ли это, что прямая онтологизация здесь вообще невозможна и лучше обойтись чисто гносеологической трактовкой? На наш взгляд, все зависит от того, какой тип бытия имеется в виду, и как, каким способом, проводится онтологизация.

Переход от аристотелевской физике к ньютоновской означал, говоря словами Койре, «развенчание Космоса» [16. С. 16] и математическое описание природы. В этом контексте обычно подчеркиваются преимущества ньютоновского метода. На самом деле все обстоит не столь однозначно, даже если мы посмотрим на ситуацию глазами самого Ньютона. Новая физика позволяла дать точное описание индивидуальных траекторий. Зато аристотелевская физика была основана на принципе системной организации Вселенной. В ньютоновской физике такой принцип отсутствует и из нее не выводится. А потому Ньютон, провозгласив знаменитое «гипотез... не измышляю» [17. С. 662], при обсуждении устройства Вселенной, вынужден был ввести сугубо метафизический персонаж – пантеистического бога, отвечающего за организацию вещей. «Такое изящнейшее соединение Солнца, планет и комет не могло произойти иначе, как по намерению и по власти могущественнейшего и премудрого существа. <...> Сей управляет всем не как душа мира, а как властитель вселенной...» [17. С. 659]. Самое интересное то, что первичность системного принципа все же вернулась в физику, причем не в идеалистической форме. Речь идет об исходной симметрии, имевшей разную степень объективации на разных этапах развития Вселенной. В этом плане интересно замечание Д. В. Ширкова. Имея в виду спонтанные нарушения исходной симметрии, он указывает, что Стандартная модель основана на принципе «динамика из симметрии» [18. С. 588].

Новое время обретает не только новую физику, но и внутренне связанный с ней новый тип онтологии. Речь идет о представлении природы как объекта господства и покорения. Если средневековая культура направляла людей к преображению собственной души, то теперь человек вдохновляется идеей покорения внешнего мира. Эта идея сформировалась еще в эпоху Ренессанса,

однако там она была связана с использованием магических средств в контексте герметической традиции. О смысловом родстве с магией напоминают строки Френсиса Бэкона: «Мы... понимаем магию как науку, направляющую познание скрытых форм на свершение удивительных дел...» [19. С. 233]. Теперь же речь шла о рационализированном овладении миром. Целью научного сообщества, провозглашенной Бэконом, стало «познание причин и скрытых сил всех вещей и расширение власти человека над природою, покуда все не станет для него возможным» [20. С. 509]. Однако платой за эту власть оказалось отчуждение разума от постигаемых основ бытия.

В этом плане интересно сравнить внутренние проблемы новоевропейского эмпиризма и рационализма. Здесь работают два критерия: 1) достоверность начал, с которых начинается познание, и 2) надежность пути, ведущего от начала к теоретическому завершению. Для эмпиризма начало познания (эксперимент) достоверно, поскольку в опыте с нами говорит сама природа. Но нужно еще перевести язык опытных явлений на язык понятий, а эмпиризм не имеет для этого надежного метода.

Для рационализма началом выступают принципы разума, а значит, переход к теории может быть осуществлен посредством надежной дедукции. Однако под вопросом оказывается достоверность выбранного начала: даже если исходные принципы выглядят несомненными (например, будучи пропущены через горнило критицизма), это – достоверность *для разума*. Но почему принципы, очевидные для разума, должны оказаться справедливыми для противопоставленной ему природы? Это и есть ключевая проблема новоевропейского рационализма. Ее не было в Античности, где разум органически соединял человека с природой. Теперь он противопоставлен ей как внешний властитель и вынужден платить за это гипотетическим статусом своих истин (см. [21. С. 165–230]). Само понимание сущности в некотором смысле раздваивается. Физика, говоря о своих сущностях, имела в виду предметы опытного познания. Метафизика, напротив, обретала свои сущности в умозрительной онтологии.

Проблема единства физики и философской онтологии была решена Кантом. Мир научно постигаемого сущего обретается в возможном опыте, но формируется априорными принципами рассудка. «Без чувственности ни один предмет не был бы нам дан, а без рассудка ни один нельзя было бы мыслить. <...> Рассудок ничего не может созерцать, а чувства ничего не могут мыслить. Только из соединения их может возникнуть знание» [22. С. 70–71]. В контексте науки кантовский образ онтологии совпадает с тем, что мы называем физической реальностью. Научная онтология имеет своим истоком мир опыта, предметно сформированный трансцендентальным субъектом². Кант считал принципы этого субъекта извечно заданными; последующее развитие науки привело к более свободному взгляду на онтологическое априори. По словам Эйнштейна, «мы вольны сами выбирать, из каких элементов строить физическую реальность» [24. С. 328]. Таким образом, единство разума и бытия

² «...Посредством существования он (Предмет. – С.Ж.) мыслится как содержащийся в контексте совокупного опыта» [21. С. 363], при этом «...опыт есть не нечто такое, что дается... но то, что *делается* субъектом» [23. С. 462].

оказалось восстановлено через конструктивное полагание: «*Тот, кто хочет познать мир, должен вначале построить его... в себе самом*» [23. С. 551].

Обычно подчеркивается, что, обосновав познаваемость опытно данного мира (*вещей для нас*), Кант провозгласил агностицизм, указав на непознаваемость *вещей в себе*. Однако такой агностицизм задает препятствия лишь в рамках философской рефлексии. Для науки, постигающей явления природы, кантовский подход означает, что все предметные области сформированы нашим разумом, а значит, принципиально познаваемы – «...мы сами вносим порядок и закономерность в явления, называемые нами природой...» [22. С. 513].

Кант, с одной стороны, по-новому объединил мышление и бытие, а с другой – науку и философию. Если наука исследует связи внутри мира явлений, то философия изучает способ формирования этих связей трансцендентальным субъектом. Однако, как это всегда бывает в истории мысли, решение одной проблемы неизбежно приводит к появлению других, еще более нетривиальных вопросов. Кантовская трактовка познания вполне соответствует сознанию физика-теоретика, постигающего возможные миры посредством теоретических конструкций. Однако естествоиспытатель тем и отличается от чистого математика, что его мышление связано с интуицией реальности. «Мы, – подчеркивал В. Гейзенберг, – хотим каким-то образом говорить о строении атома, а не только о наблюдаемых явлениях...» [25. С. 112]. Но чем дальше и глубже заходит познание природы, тем больше проявляется черта теоретической мысли: понятийное конструирование начинает заслонять исходные онтологические интуиции. Мысль вынуждена обретать чувство реальности, пробираясь сквозь дебри теоретических конструкций. Отсюда понятна исходная идея феноменологии Гуссерля – «zur Sache selbst» – «к самим вещам», туда, где существенное открывает себя в своей непосредственности.

В обычном понимании сфера непосредственного отделена от сущности: явление отсылает к сущности, но не раскрывает ее. В гуссерлевском понимании феномен – это самоданность существенного содержания; феномен ни к чему не отсылает, он раскрывает себя в своей существенности. «...Для всякой сущности... может существовать ...ее *чистая* самоданность» [26. С. 143]. Важно помнить, что феномен лежит вне классического противопоставления сущности и явления. Он также вне субъект-объектного отношения, где познающий противопоставляет себя познаемому. Конечно, никто не отрицает роль конструкций в науке, но у их истоков всегда стоит мир феноменов. Однако Гуссерль связал феномены исключительно со сферой сознания. Для Хайдеггера это означало заключение бытия в «камеру сознания» [27. С. 62], и он предпринял попытку построения новой феноменологической онтологии. Она исходит не из феноменов сознания, а из феноменов бытия.

У Хайдеггера мы видим первую после Платона и Аристотеля попытку выразить органическое единение мышления и бытия. У Канта бытие есть заданный мыслью и противопоставленный ей объект. Хайдеггеровское бытие исходно для мысли, но не в качестве объекта, а в виде горизонта нетематизированных возможностей; мысль в своих истоках есть «мышление бытия» [5. С. 40–41]. Однако это бытие невыразимо в виде чтойности и не

может быть схвачено объективирующими формами научного мышления. Это рождает впечатление противопоставленности хайдеггеровской онтологии и науки, особенно если рассматривать некоторые хайдеггеровские высказывания, вырывая их из контекста всего учения. На самом деле все гораздо сложнее.

Хайдеггер противопоставляет свой подход не научному познанию как таковому, с присущими ему творческими прозрениями, но науке как системе рационально выраженных результатов. Мир, осмысленный сквозь призму научных результатов, сводится к соотношению между рациональными предметностями; здесь теряется из виду горизонт нерационализированных смысловых возможностей, открывающийся через причастность мышления бытию.

Принципиально важно различие *бытия* и *сущего*: хайдеггеровское бытие не предметно, это ничто из сущего, открытость как таковая [5. С. 204]. Данную позицию нередко квалифицируют как иррационалистическую, что не соответствует воззрениям самого Хайдеггера. Иррационализм трактует бытие как нечто чуждое рациональности, нарушающее рациональную гармонию. У Хайдеггера индуцированный просветом бытия выход за пределы наличной логики, ведет не к отрицанию логики, но к новым ее тематизациям. «Думать наперекор “логике” не значит идти крестовым походом в защиту алогизма, это означает лишь: задуматься о логосе и о его явившемся в раннюю эпоху мысли существе...» [5. С. 211].

Будучи невыразимым в терминах чтойности, бытие обеспечивает смысловую открытость сущего, то есть возможность понимания, выходящую за пределы заданной чтойности к новым, логически не запрограммированным смыслам. Такое понимание – не продукт психологических ассоциаций, а онтологический феномен (см. [27. С. 123–124]). Именно здесь кроются основы нового осмысления науки в ее единстве с философской онтологией.

Непредметное, нетождественное сущему бытие открывает себя в истоках философии и науки. Разница в том, что философская рефлексия имеет интерес к тематизации этого несводимого к чтойности бытия. Напротив, научное познание ставит своей задачей представить природу в терминах рациональных чтойностей, что заслоняет непредметные истоки познания. Об этом в свое время (можно сказать, «параллельно» Хайдеггеру) задумывался и Гуссерль. Научные теории представляют природу в одеянии идей. Рождение этих идей имеет своим истоком *жизненный мир* – смысловой горизонт, инициирующий разные способы рационализации³. Одеяние идей... или *одеяние символов*, символично-математических теорий ...*заменяет* собой *жизненный мир*, *переоблачает* его под видом “объективно действительной и истинной” природы» [29. С. 78]. Однако Гуссерль не раскрывает онтологическое измерение жизненного мира, в то время как хайдеггеровская мысль дает ключ к онтологическим истокам научных инноваций.

Подведем промежуточные итоги. Наука и философия имеют общие онтологические истоки, что выводит нас к новому кругу вопросов. Сегодня

³ Об особенностях гуссерлевской трактовки жизненного мира см. [28].

физика и философская онтология предстают как отличные друг от друга концептуальные системы. Самая распространенная форма их сопряжения – это философско-онтологическая интерпретация физических понятий. Но интерпретации могут быть разными, в том числе искусственными и произвольными. Каковы критерии адекватной философской интерпретации? Этот вопрос особенно актуален сегодня, когда умножение интерпретаций нередко происходит без критического осмысления их истоков и логических возможностей. Здесь одинаково опасны и философский догматизм, и увлечение вдохновляющими смыслами, оторвавшимися от рационального обоснования.

II. Способы философско-онтологической интерпретации физики и связанные с ними проблемы

Интерпретация, исходящая из заданной философской системы. Этот метод истолкования науки родился в эпоху, когда претензии физики ограничивались объяснением конкретного круга явлений, в то время как философский рационализм претендовал на полноту истины и объяснение мира в целом. Наиболее ярко подобный подход выражен у Гегеля. Согласно Гегелю, философскую логику «следует понимать как систему чистого разума, как царство чистой мысли. Это царство есть истина, какова она без покровов, в себе и для себя самой. ...Это содержание есть изображение бога, каков он в своей вечной сущности, до сотворения природы и какого бы то ни было конечного духа» [1. С. 103]. В физике же «особенное содержание находится... вне всеобщего и... не имеет в самом себе необходимой связи» [30. С. 21]. Принятие этой позиции ведет к тому, что научная картина реальности заслоняется, а то и подменяется умозрительной философской онтологией.

В начале XIX в. такой подход имел свои резоны, ибо физика того времени даже не планировала создание единой теории, в том числе теоретической космологии. Отсюда – некоторое интеллектуальное высокомерие классических философов по отношению к физике и вообще к естествознанию. Такого рода философский снобизм нередко приводил к ошибкам, связанным с попытками навязать естествознанию чуждый ему спекулятивный способ рассуждений. Отсюда понятна попытка Огюста Конта создать новую философию науки, независимую от философской рефлексии.

Позитивизм: забвение онтологии и жесткая демаркация философии и науки. Название нового учения говорило о позитивном отношении к науке, о необходимости обосновывать ею философские суждения. Однако здесь скрывалась своего рода интеллектуальная ловушка. Философия, обращаясь к природе, вместе с тем обращена и на самое себя, рефлектируя свои истоки и методы. Естественнаучное мышление начала XIX в., напротив, было обращено исключительно на внешний объект, на природу, и этот акцент отодвигал в сторону смысловые и методологические проблемы науки. Только к 30-м гг. XX в. внутринаучная рефлексия стала приближаться к уровню философской (см. [31]).

Что касается Конта, то он исходил из позитивного отношения к *поверхности науки*, а не к ее внутренней глубине, ускользающей от современного ему научного сознания. Согласно позитивизму, наука идет к истине, «отказываясь открывать первопричину» [32. С. 74]. Тот же подход мы видим

и в неопозитивизме: «в науке нет никаких “глубин”; везде только поверхность...» [33. С. 17]. А если так, то любая попытка выявить в науке доселе неопознанную смысловую и методологическую глубину воспринималась как «приклеивание» к науке чуждых ей метафизических сюжетов (отсюда – принцип демаркации, разделяющий философию и науку). Вместо философской интерпретации мы видим здесь попытку свести философскую рефлексию к методам самой науки. В философии науки эта трактовка была преодолена постпозитивизмом, однако само преодоление оказалось весьма односторонним.

Постпозитивизм: признание метафизических основ науки через дезактивацию их онтологического статуса. Постпозитивисты увидели в науке присутствие метафизических структур, однако не сочли эти структуры воспроектированием самого бытия. Характерна позиция Куна. Признавая наличие теоретической онтологии и «метафизических частей парадигм» [34. С. 240], он никоим образом не связывает их с реальной действительностью: «... представления о соответствии между онтологией теории и ее “реальным” подобием в самой природе кажутся мне... в принципе иллюзорными» [34. С. 264].

Научный реализм: прямая объективация теоретических схем. Существует множество трактовок научного реализма, но сейчас нас интересует только его общая суть. Она прекрасно выражена словами Х. Патнема: «Положительный аргумент в пользу реализма – то, что это – единственная философия, которая не делает успех науки чудом» [35. Р. 73]. Однако обращение к внутреннему устройству теоретических описаний показывает, что на самом деле все гораздо сложнее. Успех в предсказаниях экспериментальных результатов еще не означает однозначное соответствие самой реальности. Например, в теоретической физике фигурируют потенциалы, обладающие, по выражению Е. Вигнера, информационной «избыточностью» [36. С. 41]. Аналогичная особенность присуща и волновой функции (вероятность событий представлена не самой волновой функцией, а квадратом ее модуля). Однако фундаментальные законы микромира могут быть выражены лишь с помощью этих информационно избыточных величин, которые невозможно однозначно спроецировать на объективную реальность (см. [37]).

В общем плане недостаток научного реализма состоит в забвении того обстоятельства, что теоретические объекты имеют два измерения. С одной стороны, это нечто, с чем имеет дело научное мышление (отсюда – возможность онтологизации), а с другой – это «нечто» есть теоретический инструмент, предметная свертка теоретических операций, необходимая для их эффективного осуществления. Конечно, через эти операции раскрывается исследуемая реальность, однако вопрос в том, как отделить онтологическое содержание от чисто операционального. Этот вопрос нередко решается односторонне: либо теоретические объекты напрямую истолковываются как «то, что есть на самом деле», либо теоретическая картина трактуется в операциональных терминах, безотносительно к онтологической проблематике.

Строгость теории и экзотика интерпретаций. В современных теориях нередко обнаруживаются структуры, представленные в терминах объектов, но не поддающиеся прямому истолкованию исходя из идеи объективной

реальности. Отсюда понятны попытки интерпретации современных теорий путем привлечения экзотических (с точки зрения науки) идей и представлений. Гейзенберг допускал возможность «взаимосвязи традиционных представлений Дальнего Востока с философской сущностью квантовой теории» [25. С. 127–128], а Капра пошел еще дальше, напрямую связывая квантовую теорию с мистикой Востока [38]. Существуют также экзотические интерпретации в терминах европейских философских учений. Прежде чем приветствовать (или, напротив, с ходу отвергать) такого рода попытки, нужно задуматься над тем, какие критерии лежат в основе нашей оценки.

Уже в начале XX в. стало ясно, что новая физика требует необычных, или, как говорил Бор, «безумных» идей. Это может быть справедливо не только для новых теоретических схем, но и для их онтологических интерпретаций. Вот только нужно понимать, что инновации, которые имел в виду Бор, кажутся безумием лишь с позиции старой парадигмы. Для науки «безумство новизны» ценно не само по себе, а как предпосылка новой рационально выверенной гармонии. Обретая статус истины, экзотическая инновация интегрируется в систему теоретических связей и неизбежно превращается в «домашнего» теоретического персонажа. То же самое справедливо и для философских интерпретаций. Здесь уместны два взаимосвязанных критерия.

Интерпретационный посыл может выглядеть весьма необычно, но он оправдан, если приводит к пониманию теории, значимому как для философии, так для самой науки. В данном случае работает идущий от Канта трансцендентальный способ обоснования: оправданы такие интерпретирующие идеи, которые *востребованы внутренними проблемами теории и стимулируют реализацию ее логических возможностей*. Но есть и отличие излагаемого метода от того, который использовался самим Кантом. Кантовское априори оправдывается тем, что раскрывает себя как предпосылка проверенных опытом законов природы. Напротив, необычное интерпретационное априори, о котором шла речь выше, получает оправдание через инициированное им развитие теории.

Кроме того, существуют критерии для философских идей, используемых в онтологических интерпретациях. Во-первых, идеи должны быть извлечены из философской системы, смысловая глубина которой может быть согласована с научным мышлением. Во-вторых, нужно найти для этих идей способ выражения, который позволит соотнести их с конкретными теоретическими схемами, не прибегая к искусственным приемам и произвольным допущениям. В свое время В.С. Степин рассматривал развитие теории через конструктивную адаптацию новых понятий к данным опыта [39]. В нашем случае речь идет об адаптации интерпретационного априори к теоретической структуре.

Философская онтология как результат метафизической возгонки физических понятий. Выше мы говорили о научном реализме как попытке увидеть в теории структуры самой реальности. Эта реальность и в самом деле представлена в теории, весь вопрос в том, как выделить ее собственный образ из инструментальных приемов и математических схем. В таких ситуациях мысль обращается за помощью к метафизике, но сегодня эта помощь, как правило,

запаздывает. Тут играют роль два обстоятельства. Во-первых, философия может эффективно помочь физике лишь в том случае, если она живет в его собственном мышлении, а не пришла к нему извне, в виде философа, не овладевшего хитросплетениями теоретических понятий (см. [40]). В свою очередь, физикам иногда бывает сложно понять все тонкости современной философской онтологии. И тут может возникнуть вопрос – а так ли нужны эти усилия? Ведь современная теоретическая физика в своих поисках нередко опережает самое развитое философское воображение. В этих условиях рождается новый, ранее неизвестный выход к построению философской онтологии.

Камнем преткновения для научного реализма является невозможность прямой онтологизации всей системы теоретических объектов. Но можно переосмыслить задачу, сделав целью предварительное выделение общих онтологических оснований. Сложность в том, что эти основания придется вычлениать из научной теории. Суть подхода состоит в выделении таких конструктов, которые способны выступить внутритеоретическим эквивалентом общих онтологических представлений. Такие конструкты переводятся из разряда научных (и иногда чисто инструментальных) понятий на уровень основ новой онтологии. Эту трансформацию можно назвать метафизической возгонкой физических понятий. К пробным формам новой онтологии можно отнести фейнмановские интегралы по траекториям [41], идею Эверетта о многомировой квантовой реальности [42], программу К. Ф. фон Вайцзеккера (см. [43]). В отечественной науке мы находим выдвинутую Ю.И. Кулаковым теорию физических структур [44] и развиваемую Ю.С. Владимировым геометризацию физики [45]. Исходя из самых общих соображений, можно отметить следующее. Такого рода построения несут в себе не только эвристический заряд, но и проблемы, решение которых требует явного использования философских методов. Мысль, проложив дорогу от физики к новым метафизическим вершинам, должна на них закрепиться, а сделать это можно только философскими средствами.

Логика проведенного анализа подводит к необходимости показать пример интерпретации определенной теории исходя из незадействованных до сих пор философских оснований. У автора имеются идеи на этот счет [46; 47], однако они требуют специального рассмотрения и не могут быть изложены в данной статье в силу исчерпанности ее объема.

Литература

1. Гегель Г.В.Ф. Наука логики: в 3 т. М.: Мысль, 1970. Т. 1. 501 с.
2. Кессиди Ф.Х. От мифа к Логосу: становление греческой философии. М.: Мысль, 1972. 312 с.
3. Парменид. О природе // Фрагменты ранних греческих философов. М.: Наука, 1989. Ч. I: От эпических теокосмогоний до возникновения атомистики. С. 295–298.
4. Мещерякова Н.А. Детерминизм: история и современность: автореф. дис. ... д-ра филос. наук / Воронежский гос. ун-т. Воронеж, 1998. 44 с.
5. Хайдеггер М. Время и бытие: Статьи и выступления. М.: Республика. 1993. 447 с.
6. Фрагменты ранних греческих философов. М.: Наука, 1989. Ч. 1: От эпических теокосмогоний до возникновения атомистики. 576 с.
7. Платон. Тимей // Платон. Собр соч.: в 4 т. М.: Мысль, 1994. Т. 3. С. 421–500.

8. *Аристотель*. Метафизика // Аристотель. Соч.: в 4 т. – М.: Мысль, 1975. Т. 1. С. 63–367.
9. *Аристотель*. Физика // Аристотель. Соч.: в 4 т. М.: Мысль, 1981. Т. 3. С. 59–262.
10. *Платон*. Государство // Платон. Собр. соч.: в 4 т. М.: Мысль, 1994. Т. 3. С. 79–420.
11. *Птолемей К.* Альмагест, или Математическое сочинение в тринадцати книгах. М.: Наука – Физматлит, 1998. 671 с.
12. Пифагорейские Золотые стихи с комментарием Гиерокла. М.: Алетея; Новый Акрополь, 2000. 160 с.
13. *Черняк В.С.* Оппозиция арифметики и геометрии в античной философии и математике // Научный прогресс: когнитивный и социокультурный аспекты. М.: Ин-т философии РАН, 1993. С. 27–45.
14. *Аристотель*. О небе // Аристотель. Соч.: в 4 т. М.: Мысль, 1981. Т. 3. С. 263–378.
15. *Бронитэн В.А.* Клавдий Птолемей: II век н. э. М.: Наука, 1988. 240 с.
16. *Койре А.* Очерки истории философской мысли: О влиянии философских концепций на развитие научных теорий. М.: Прогресс, 1985. 286 с.
17. *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии. М.: Наука, 1989. 688 с.
18. *Ширков Д.В.* 60 лет нарушенным симметриям в квантовой теории (от теории сверхтекучести Боголюбова до Стандартной модели) // Успехи физических наук. 2000. Т. 179. № 6. С. 581–589.
19. *Бэкон Ф.* Великое восстановление наук // Бэкон Ф. Соч.: в 2 т. 2-е изд., исп. и доп. М.: Мысль, 1977. Т. 1. С. 55–522.
20. *Бэкон Ф.* Новая Атлантида // Бэкон Ф. Соч.: в 2 т. 2-е изд., исп. и доп. М.: Мысль, 1978. Т. 2. С. 483–518.
21. *Косарева Л.М.* Рождение науки Нового времени из духа культуры. М.: Ин-т психологии РАН, 1997. 360 с.
22. *Кант И.* Критика чистого разума. М.: Мысль, 1994. 591 с.
23. *Кант И.* Opus postumum // Кант И. Из рукописного наследия. М.: Прогресс-Традиция, 2000. С. 321–588.
24. *Эйнштейн А.* Письмо Г. Сэмьюэлу от 13.10.1950 // Эйнштейн А. Собр. науч. трудов: в 4 т. М.: Наука, 1967. Т. IV. С. 327–330.
25. *Гейзенберг В.* Физика и философия. Часть и целое. М.: Наука, 1989. 400 с.
26. *Гуссерль Э.* Идеи к чистой феноменологии и феноменологической философии. Т. 1. М.: Дом интеллектуальной книги, 1999. 336 с.
27. *Хайдеггер М.* Бытие и время. М.: Ad Marginem, 1997. 452 с.
28. *Жаров С.Н.* Жизненный мир как исток всех теоретически возможных миров (трансценденция непредметного бытия в структуре научного мышления) // Теоретическая виртуалистика: Новые проблемы, подходы и решения. М.: Наука, 2008. С. 55–78.
29. *Гуссерль Э.* Кризис европейских наук и трансцендентальная феноменология: введение в феноменологическую философию. СПб.: Университет: Владимир Даль, 2004. 400 с.
30. *Гегель Г.В.Ф.* Энциклопедия философских наук: в 3 т. М.: Мысль, 1975. Т. 2. 695 с.
31. *Бажанов В.А.* Наука как самопознающая система. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1991. 182 с.
32. *Конт О.* Дух позитивной философии. (Слово о положительном мышлении). Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. 256 с.
33. *Карнап Р., Ган Г., Нейрат О.* Научное миропонимание – Венский кружок // Логос. 2005. № 2. С. 13–27.
34. *Кун Т.* Структура научных революций. 2-е изд. М.: Прогресс, 1977. 301 с.
35. *Putnam H.* Mathematics, matter and method. Philosophical Papers. Cambridge: Cambridge University Press, 1975. Vol. 1. XIV + 364 p.

36. *Вигнер Е.* Этюды о симметрии. М.: Мир, 1971. 318 с.
37. *Жаров С.Н.* Калибровочные преобразования и избыточное содержание физической теории // Философские проблемы классической и неклассической физики: современная интерпретация. М.: Ин-т философии РАН, 1998. С. 138–157.
38. *Капра Ф.* Дао физики: исследование параллелей между современной физикой и мистицизмом Востока. СПб.: ОРИС, 1994. 302 с.
39. *Стетин В.С.* Структура теоретического знания и историко-научные реконструкции // Методологические проблемы историко-научных исследований. М.: Наука, 1982. С. 137–172.
40. *Терехович В.Э.* Действительно ли философия слишком важна для физики, чтобы оставлять ее на откуп философам? // *Метафизика*. 2020. № 1. С. 8–29.
41. *Фейнман Р., Хибс А.* Квантовая механика и интегралы по траекториям. М.: Мир, 1968. 383 с.
42. *Everett III H.* «Relative State» Formulation of Quantum Mechanics // *Review of Modern Physics*. 1957. Vol. 29. N 3. P. 454–462.
43. *Севальников А.Ю., Родина А. В.* Реляционная программа построения физики К.Ф. фон Вайцзеккера // *Метафизика*. 2020. № 2. С. 131–143.
44. *Кулаков Ю.И.* Теория физических структур. Новосибирск: Альфа Виста, 2003. 880 с.
45. *Владимиров Ю.С.* Геометрофизика. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. Глава 15. Метафизический анализ геометрофизики. С. 486–521.
46. *Жаров С.Н.* Онтология возможного и способы ее выражения (в контексте квантовой физики) // История и философия науки в эпоху перемен: сб. научных статей: в 6 т. М.: Русское о-во истории и философии науки, 2018. Т. 2. С. 24–26. URL: <http://rshps.ru/books/congress2018t2.pdf> (дата обращения: 30.05.2021).
47. *Жаров С.Н.* Онтология возможного: Аристотель и современная наука // Наука как общественное благо: сб. научных статей: в 7 т. М.: Изд-во «Русское о-во истории и философии науки», 2020. С. 112–114. URL: <http://rshps.ru/books/congress2020t1.pdf> (дата обращения: 30.05.2021).

PHYSICS AND PHILOSOPHICAL ONTOLOGY: FORMS OF INTERNAL UNITY

S.N. Zharov

*Faculty of Philosophy and Psychology, Voronezh State University
24 Revolyutsii Prospect, Voronezh, 394000, Russian Federation*

Abstract. It is shown that physics and philosophical ontology in the bases are involved in the same general being. However these sources are unevident for the physics, they are covered by construction of theoretical schemes. Ways of ontological interpretation of physics and the problems connected with them are analyzed.

Keywords: being, entity, ontology, metaphysics, physics, interpretation

НЕИЗБЕЖНОСТЬ ЕДИНСТВА ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ И МЕТАФИЗИКИ НА ПЕРЕХОДНОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ ФИЗИКИ

Ю.С. Владимиров

Физический факультет

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

Институт гравитации и космологии

Российского университета дружбы народов

Российская Федерация, 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3

Аннотация. В статье показано, что в настоящее время в физике созрели условия для решительного пересмотра сложившихся представлений о физической реальности. Для решения этой проблемы необходим учет метафизических принципов. Показаны их проявления в современной физике, в частности в наличии трех парадигм. Продемонстрировано, что наиболее полно это осуществляется в рамках реляционной парадигмы, долгое время пребывавшей в тени. Показаны уже полученные в ее рамках результаты, и отмечено, что развитие этого направления наиболее близко соответствует материалистической философии.

Ключевые слова: принципы метафизики, реляционная парадигма, теория бинарных систем отношений, обоснование свойств классического пространства-времени, достоинства и недостатки диамата

Введение

К настоящему времени накопилось достаточно оснований утверждать, что мы вступили в решительный этап существенного пересмотра оснований физического мироздания. Грядет существенный их пересмотр, сравнимый с теми изменениями в физике, которые произошли в первой четверти XX в., – создание специальной, затем общей теории относительности и параллельно с этим формирование квантовой теории. Об этом свидетельствуют высказывания ряда известных физиков: Б. Грина, Ли Смолина, К. Ровелли, Р. Пенроуза и др. Так, Б. Грин, соглашаясь с Э. Виттенем, писал: «Я верю, что логический статус квантовой механики скоро изменится, и это будет похоже на то, как изменился статус гравитации, когда Эйнштейн открыл принцип эквивалентности. В случае квантовой механики такой процесс далек от завершения, однако, я думаю, что люди когда-нибудь будут рассматривать нашу эпоху как период начала этой науки» [1. С. 244]. Аналогичные мысли высказывает и Р. Пенроуз: «На мой взгляд, квантовая теория неполна. Когда она достигнет необходимой полноты (а я надеюсь, что в XXI в. это произойдет), она, несомненно, станет еще большим достижением, нежели общая теория относительности Эйнштейна» [2. С. 838].

Более того, о грядущем коренном изменении представлений в физике писал ряд мыслителей в середине и во второй половине XX в. Среди них следует назвать Д. Ван Данцига, Е.Дж. Циммермана, Дж.Ф. Чью и ряд других. Так, Дж.Ф. Чью еще в 1960-х гг. писал: «Физика двадцатого столетия уже подверглась двум захватывающим дух революциям – в виде теории относительности и квантовой механики. Сейчас мы стоим на пороге третьей» [3]. Д. Ван Данциг, обсуждая недостатки общей теории относительности, писал: «Эти факторы обуславливают стремление к построению более реалистической модели физики, так называемой модели «вспышек», где материя представляется в виде конечного числа конечных групп элементарных событий, называемых вспышками» [4].

В нашей стране о необходимости пересмотра сложившихся в физике представлений неоднократно высказывался Д.Д. Иваненко, который утверждал, что «мы стоим нынче перед задачей построения единой теории, учитывающей с самого начала как атомно-квантовые, так и гравитационные и космологические обстоятельства: речь идет о своего рода четвертой программе единой картины мира» [5. С. 46]. К первой такой программе Иваненко относил «Классическую механическую картину мира (XVII–XIX вв.)». Ко второй программе – «Электромагнитную релятивистскую картину мира конца XIX – начала XX вв.». Третьей программой Иваненко считал «Геометрическую единую теорию 20-х гг. XX в. Интересные мысли по этому вопросу можно найти у И.Е. Тамма, П.К. Рашевского, Г.В. Рязанова и других авторов. П.К. Рашевский в своей капитальной монографии писал: «Между тем трудно сомневаться в том, что макроскопические понятия, в том числе и наши пространственно-временные представления, на самом деле уходят своими корнями в микромир. Когда-нибудь они должны быть раскрыты как некоторый статистический итог, вытекающий из закономерностей этого мира – далеко еще не разгаданных – при суммарном наблюдении огромного числа микроявлений» [6. С. 258].

О неизбежности коренных изменений наших представлений о физической реальности свидетельствуют неудачи многолетних попыток решения ряда фундаментальных проблем современной физики. Среди них назовем следующие проблемы.

1. Проблема объединения принципов двух ключевых теорий XX в.: общей теории относительности и квантовой теории. Часто эта проблема именуется как проблема построения квантовой теории гравитации.

2. Проблема устранения расходимостей (бесконечностей) в квантовой теории поля.

3. Проблема объединения известных видов физических взаимодействий: электромагнитных, гравитационных, слабых и сильных.

4. Проблема теоретического обоснования свойств классического пространства-времени: его размерности, сигнатуры, квадратичного меропределения и т.д.

5. В последнее время много усилий предпринимается для решения ряда астрофизических проблем, таких как обоснования гипотез о темной энергии, темной материи, гипотезы Большого взрыва и начальных стадий развития Вселенной.

Можно назвать и ряд других, менее фундаментальных проблем современной теоретической физики.

1. Ключевые принципы метафизики

Беремся утверждать, что решение этих проблем неизбежно связано с использованием идей, давно обсуждаемых в философии и мировых религиозно-философских учениях. Точнее, их следует назвать принципами метафизики. Известно, что долгое время, как в нашей стране, так и за рубежом, господствовало отрицательное отношение к метафизике. У нас метафизика именовалась отрицательным идеалистическим учением. В последнее время отношение к метафизике существенно изменилось. Так, наш видный отечественный философ В.В. Миронов, возглавлявший философский факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, определял метафизику как «предельный вид философского знания, связанный с наиболее абстрактной и глубокой формой рефлексии (размышления) человека над проблемами личного и мирового бытия. <...> Термин “метафизика” отличается от понятия философии. Это как бы ее теоретическая часть или сердцевина – учение о первоосновах сущего. Не случайно ее иногда называют теоретической философией, противопоставляя ее практическим разделам» [7. С. 35].

Однако в настоящее время уже мало признания важной роли метафизики. Назрело время четко сформулировать и осознать важность ключевых принципов метафизики. В наших работах (см., например, [8]) была предпринята попытка сделать это на основе анализа философских и философско-религиозных учений прошлого. В качестве таковых предлагаются следующие принципы.

1. Принцип дуализма, который, прежде всего, проявляется в двух подходах к миропониманию: редукционизм, когда в основу кладутся отдельные категории, из которых формируется целое, и холизм, в котором исходным предлагается считать целое, а отдельные категории считаются вторичными понятиями.

2. Принцип тринитарности, который в рамках редукционизма проявляется как принцип троичности ключевых категорий, а в холистическом подходе выступает в виде принципа триединства. В христианском учении он представлен в виде догмата Святой Троицы. В китайском даосизме он представлен в системе триграмм, а также в изображении инь и ян.

3. Принцип процессуальности, означающий, что в основе физической реальности лежат процессы.

4. Принцип фрактальности, согласно которому в отдельных частях целого неизбежно проявляются глобальные свойства этого целого.

2. Метафизические принципы в физике

Названные метафизические принципы уже давно проявляются в физике. Так, принцип тринитарности (в редукционистском подходе) отражен во втором

законе Ньютона $ma = F$, где три символа соответствуют свойствам трех физических категорий, на базе которых строится представление об основаниях физической реальности в рамках классической физики. Так, ускорение a отражает свойства пространства и времени, на фоне которого строится вся физика. Масса m является характеристикой тел (частиц), помещенных в классическое пространство. Сила F олицетворяет поля переносчиков физических взаимодействий.

В физике XX в. явно проявлялось стремление к холистическому миропониманию. Осознанно (или не очень) физики стремились к построению теории на базе не трех физических категорий, а на меньшем их числе. Желательно было найти единую физическую категорию, однако в XX в. удалось перейти от трех категорий лишь к двум, причем тремя способами, что опять свидетельствует о проявлении метафизического принципа тринитарности. Это привело к развитию трех парадигм в фундаментальной теоретической физике: теоретико-полевой, доминировавшей в XX в., геометрической и реляционной.

1. Геометрическая парадигма возникла в связи с созданием общей теории относительности. В ней две из трех названных категорий классической физики – пространства-времени и полей переносчиков взаимодействий – объединены в единую категорию искривленного пространства-времени, а третья категория – тел – осталась самостоятельной. Это отражено в структуре уравнений Эйнштейна, где левая часть описывает свойства объединенной категории искривленного пространства-времени, а в правой части содержится характеристика тел (частиц) в виде тензора энергии-импульса. В общей теории относительности категория пространства-времени объединена с характеристиками гравитационного взаимодействия, а в 5-мерной теории Калуцы геометризуется и электромагнитное взаимодействие. Дальнейшее увеличение размерности позволяет геометризовать и другие виды взаимодействий.

2. В теоретико-полевой парадигме фактически объединяются категории полей переносчиков взаимодействий с полями массивной материи в единую категорию поля амплитуды вероятности, которая вкладывается в самостоятельную вторую (оставшуюся) категорию классического пространства-времени.

3. Имеется третья возможность – объединения категорий пространства-времени и частиц в единую категорию отношений. Этот ход мысли соответствует третьей парадигме – реляционной. Ее основы были заложены в трудах Г. Лейбница и Э. Маха и ряда других мыслителей прошлого. В начале XX в. эти идеи фактически привели к построению специальной теории относительности – к незавершенной третьей революции в фундаментальной физике, которая должна была стать основанием третьей, реляционной парадигмы в физике, однако создание общей теории относительности, впитавшей в себя достижения специальной теории относительности, свели в тень принципы реляционной парадигмы.

В связи с изложенным состоянием современной фундаментальной физики, а также в связи с необходимостью решения перечисленных проблем ныне перед физиками остро встали следующие три задачи.

Во-первых, современным физикам необходимо осознать, что физика развивается не по единому магистральному пути, а по трем принципиально различным метафизическим парадигмам.

Во-вторых, в настоящий момент необходимо уделить должное внимание исследованиям возможностей третьей парадигмы – реляционной, долгое время пребывавшей в тени.

В-третьих, в связи со стремлением к мировому холизму необходимо решить вопрос: от какой из трех названных дуалистических метафизических парадигм удастся перейти к искомой монистической парадигме.

3. Вскрытые возможности реляционной парадигмы

Анализ существующих парадигм показывает, что переход к искомой монистической парадигме невозможен ни в рамках теоретико-полевой, ни в рамках геометрической парадигм по той причине, что в них ключевой характер имеет априорно заданное классическое пространство-время, плоское или искривленное. Они уже по своей природе имеют дуалистический характер. Исследования в их рамках нацелены на усовершенствование свойств используемых парадигм. В этом плане реляционная парадигма имеет принципиально важное преимущество – в ней имеется явная возможность определения отношений между материальными объектами через свойства физических взаимодействий – второй категории реляционной парадигмы.

Чрезвычайно важным фактором в пользу развития реляционной парадигмы явился тот факт, что в последней трети XX в. был создан математический аппарат, необходимый для развития реляционной парадигмы, – были заложены основы теории систем отношений (унарных и бинарных). Напомним, что для развития двух других парадигм также необходим был адекватный их идеям математический аппарат. Для создания общей теории относительности требовался математический аппарат дифференциальной геометрии, заложенный еще в трудах Н.И. Лобачевского, Б. Римана и В. Клиффорда в XIX в. Для развития теоретико-полевой парадигмы требовалась методика решения задач на собственные значения дифференциальных уравнений. Для реляционной парадигмы данный аппарат был развит Ю.И. Кулаковым и его учеником Г.Г. Михайличенко в виде математической части теории физических структур [9–11].

Принципиально важным является тот факт, что в теории бинарных систем отношений (основной разновидности математического аппарата теории физических структур) оказались заложенными все перечисленные выше принципы метафизики.

1. Прежде всего, следует отметить, что в теорию бинарных систем отношений заложен принцип дуализма, состоящий в том, что теория строится на двух множествах состояний систем – начальном и конечном. Не случайно Юрий Иванович Кулаков, основавший теорию бинарных систем, был горячим сторонником идей Платона.

2. Кроме того, в теории бинарных систем отношений самым существенным образом заложен принцип тринитарности в холистическом понимании –

принцип триединства. Наряду с двумя платоновскими началами в теорию заложено третье начало – отношения между элементами двух множеств. Это следует трактовать как реализацию идей Аристотеля, настаивавшего в свое время на необходимости дополнения двух начал в возможности третьим началом – действительностью.

3. Наличие третьего начала – отношения – уже сам Аристотель трактовал как переход от прошлого к будущему. В приложении к физике микромира это соответствует трактовке отношения как истока амплитуды вероятности перехода микросистем из одного состояния к другому. Таким образом, в теории бинарных систем отношений явно отображен метафизический принцип процессуальности. Центральное место в этой теории занимают законы бинарных систем отношений различного ранга. Ранг определяет числа элементов в двух множествах, для которых устанавливается закон. Как правило, закон представляется в виде равенства нулю детерминанта матрицы из отношений между соответствующим числом элементов. Главную роль в физической теории, построенной на основе этого математического аппарата, играют симметричные минимальные ранги (2,2), (3,3) и (4,4).

4. Имеется ряд факторов, свидетельствующих о выполнимости также метафизического принципа фрактальности.

Подробное изложение математического аппарата бинарных систем (вещественных и особенно комплексных) систем отношений можно найти в ряде наших публикаций [12–14].

В методологическом плане реляционный подход к физическому мирозданию основан на трех составляющих (принципах, концепциях).

1. Первой составляющей является реляционная трактовка природы классического пространства-времени не как самостоятельной категории, а как вторичного, вспомогательного понятия, возникающего из отношений между материальными объектами. Более того, в реляционном подходе ставится и решается задача вывода понятий и теоретического обоснования главных свойств классического пространства-времени из более первичных понятий бинарных систем комплексных отношений. Это достигается открытой в рамках теории бинарных систем отношений методикой перехода к теориям унарных (на одном множестве элементов) систем отношений путем своеобразной «сшивки» пар элементов из двух противоположных множеств в элементы одного множества. В итоге отношения между элементами двух множеств определяют отношения в теории одного множества, которые нами уже понимаются как расстояния между объектами или импульсы.

2. Второй составляющей реляционного подхода является описание физических взаимодействий в рамках концепции дальнего действия, альтернативной ныне принятой концепции ближнего действия. Если нет априорно заданного классического пространства-времени, то полям переносчиков взаимодействия не по чему распространяться от одного материального объекта к другому. В реляционном подходе понятие поля теряет смысл, – его не на чем определить. С этой точки зрения ключевое понятие поля в теоретико-полевой парадигме представляется как некое идеализированное вспомогательное понятие той же природы, что и само пространство-время.

3. Третьей составляющей является принцип Маха, понимаемый как обусловленность большинства локальных свойств окружающего мира глобальными свойствами всей Вселенной. Отметим, что именно сам Эйнштейн в период создания общей теории относительности возвел часть взглядов Маха в ранг принципа Маха [15]. Тогда эти принципы существенно помогли ему в создании ОТО, но вскоре, убедившись, что построенная теория оторвалась от реляционных идей Лейбница и Маха, Эйнштейн отрекся от принципа Маха. Однако ряд других авторов: А. Эддингтон, Г. Вейль, Дж.А. Уилер, а впоследствии П.А.М. Дирак, Р. Фейнман, Ф. Хойл и т.д. – пытались включить принцип Маха в геометрическую или теоретико-полевую парадигмы. Но реализовать это им не удалось. Принцип Маха присущ именно реляционной парадигме, где взаимодействия описываются в рамках концепции дальнего действия.

Уже проведенные в нашей группе исследования в рамках теории бинарных систем комплексных отношений позволили получить ряд результатов принципиального характера, свидетельствующих о важной роли этой парадигмы в физике будущего.

Перечислим часть таких существенных результатов.

1. Было показано, что элементы БСКО минимального невырожденного ранга (3,3) описываются комплексными 2-компонентными спинорами, что можно считать обоснованием спинорной природы элементарных частиц, если начинать построение физической картины мира с понятий и принципов бинарной предгеометрии.

2, Исходя из бинарной предгеометрии на базе БСКО рангов (2,2) и (3,3) были обоснованы главные свойства классического пространства-времени (геометрий Лобачевского и Минковского), такие как его 4-мерность, сигнатура (+ – – –), квадратичность мероопределения и т. д. Оказалось, что дальнейшее увеличение ранга до (4,4) приводит, во-первых, к увеличению размерности до девяти и, во-вторых, к кубичному мероопределению.

3. На основе БСКО рангов (2,2) и (3,3) с использованием принципа Маха была построена теория атомов без каких-либо ссылок на понятия классического пространства-времени и общепринятые уравнения Шредингера, Клейна–Фока или Дирака.

4. Было показано, что гравитационные взаимодействия следует трактовать как своеобразное (квадратичное) следствие электромагнитных взаимодействий [13]. На этой основе предлагается трактовать причину неудач в построении квантовой теории гравитации. В течение всего XX в. физики пытались квантовать гравитацию как самостоятельный вид взаимодействий по образу и подобию электромагнетизма.

5. Было продемонстрировано, что сильные и слабые взаимодействия описываются в рамках бинарной предгеометрии на базе БСКО более высокого ранга (4,4). Исходя из этого электромагнитные взаимодействия можно трактовать как своеобразный частный случай сильных взаимодействий.

6. В рамках реляционного подхода была предложена отличная от общепринятой интерпретация космологического красного смещения, ставящая

под вопрос гипотезу о Большом взрыве и развиваемые ныне соображения о начальных стадиях Вселенной. С точки зрения реляционного подхода Вселенная существовала всегда.

Имеется ряд других результатов, изложенных в наших публикациях [12–14].

4. Достоинства и недостатки диамата

Исходя из того, что реляционный подход тесно связан с принципами метафизики, то есть философии, естественно коснуться вопроса о роли философии в современных научных исследованиях вообще и вопроса о прошлом и будущем философии. Как известно, в течение большей части XX в. в нашей стране важную, можно даже сказать определяющую, роль играла философия в виде марксистско-ленинского диалектического материализма. Ныне, спустя три десятилетия после крушения господствовавшей у нас идеологии, можно осмыслить ее роль в развитии нашего государства и особенно физики в нашей стране. Как нам представляется, были и положительные, и отрицательные моменты былой идеологии.

Начнем с положительных сторон идеологии диалектического материализма. К положительным чертам господствовавшей в нашей стране идеологии следует отнести утверждение, что любой физик, инженер или врач может успешно решать свои задачи лишь с учетом философии (см., например, [16]). Более того, в диамате можно разглядеть проявления ряда сформулированных выше метафизических принципов.

1. Прежде всего, следует отметить, что уже в определении диалектики фактически содержится признание метафизического принципа дуализма, то есть признание ключевой роли двух противоположностей.

2. В диамате можно усмотреть и ряд элементов принципа тринитарности. В трудах и лекциях по диамату всячески подчеркивались «Три источника и три составные части» диалектического материализма.

3. Чрезвычайно важную роль в диалектическом материализме играет метафизический принцип процессуальности. Так, в «Кратком философском словаре» того времени утверждается: «Марксистская диалектика учит, что правильно подходить к явлениям и процессам природы и общества значит брать их в связи и взаимной обусловленности, рассматривать их в развитии и изменении, понимать развитие не как простой количественный рост, а как процесс, в котором количественные изменения на определенной ступени закономерно превращаются в коренные качественные изменения» [17. С. 141]. Здесь, во-первых, можно усмотреть поддержку необходимости математического аппарата бинарной предгеометрии, где в самое основание заложено определение процесса, и, во-вторых, увидеть подтверждение неизбежности существенных качественных изменений в понимании оснований физического мироздания.

4. Важной чертой диалектического материализма является также признание материи как исходной составляющей. В том же словаре говорится: «Основными принципами философского материализма являются положения:

мир по своей природе материален, он состоит из движущейся материи, превращающейся из одной формы в другую, материя первична...» (Там же). В связи с этим невольно вспоминается вопрос Г. Лейбница к Кларку, стороннику взглядов Ньютона: пространство останется, если из него убрать материю? Согласно Ньютону оно останется, а Лейбниц, один из основателей реляционного подхода, считал, что нет: поскольку пространство является абстракцией от отношений между материальными объектами, без материальных объектов оно теряет всякий смысл.

Исходя из произведенного анализа, можно сделать вывод, что реляционная парадигма была наиболее близка к материалистической идеологии в нашей стране в прошлом веке. Представители ее идеологии были правы, утверждая, что общая теория относительности в своей сущности является идеалистической наукой, – она основана на первичности идеализированной категории пространства-времени, которая не имеет статуса самостоятельной независимой категории.

Однако в диалектическом материализме присутствовал ряд отрицательных моментов, существенно затруднявших развитие фундаментальной физики в нашей стране. Это было связано, прежде всего, с тем, что на первый план ставились вопросы социологии (классовой борьбы, противостояния социализма и капитализма), а не физики (естествознания). Вопросы противостояния переносились и на естествознание, причем политическими лидерами, недостаточно компетентными в сфере естествознания. Так, главное произведение В.И. Ленина «Материализм и эмпириокритицизм», которое фактически определяло в XX в. философию естествознания в нашей стране, писалось в пылу борьбы Ленина со своими противниками (А.А. Богдановым, В.А. Базаровым, П.С. Юшкевичем и др.) в рядах российской социал-демократии. Последние высоко чтили Э. Маха, что и определило яростную критику Маха Лениным.

Юрист Ульянов-Ленин вряд ли мог разбираться в глубокой сущности происходивших в то же время революций в физике, свершавшихся в том числе и благодаря идеям Маха, – в создании специальной, а затем и общей теории относительности. В книге Ленина можно найти такие слова: «Философия естествоиспытателя Маха относится к естествознанию, как поцелуй Иуды относится к Христу, Мах точно так же предаёт естествознание фидеизму, переходя по существу дела на сторону философского идеализма» [18. С. 333]. Все это привело к задержке развития реляционных принципов в нашей стране в XX в. В частности, это сказалось и на дискуссиях 1929–1931 гг. по вопросам концепции дальнего действия в Ленинградском политехническом институте [19], а потом фактически повлияло и на отношение к взглядам Я.И. Френкеля и других сторонников реляционных идей.

Некомпетентность Ленина в области естествознания сказалась и на развитии в нашей стране идей многомерия. Это также было связано с тем, что в своей книге «Материализм и эмпириокритицизм» Ленин раскритиковал высказывания Маха о возможности большего, чем три, числа пространственных измерений. А в настоящее время во многих работах развиваются теории не только 5, но и 10, 11 и большего числа измерений.

Однако, на наш взгляд, главным недостатком диамата явилось фактическое отбрасывание метафизического принципа тринитарности, несмотря на отмеченные выше декларации о «трех источниках и трех составных частях» диалектического материализма. В основу этого учения фактически был положен принцип дуализма – возведение баррикады между двумя противоположностями и провозглашение борьбы между ними. Это противоречило принципам квантовой теории и словам Нильса Бора, начертанным в 1961 г. на стене кафедры теоретической физики МГУ «Противоположности не противоречат, а дополняют друг друга».

Все это свидетельствует о том, что философия марксистско-ленинского диалектического материализма должна не просто отвергаться, как это сделано в настоящее время, а должна быть внимательно пересмотрена, из нее отброшены отрицательные, не выдержавшие испытание временем моменты, но оставлен ряд ее положительных качеств, в том числе признание важности философии для развития науки.

Заключение

В настоящее время философия оказалась в приниженном состоянии. Многие физики как у нас в стране, так и за рубежом отрицательно относятся к философии. Об этом свидетельствует ряд высказываний авторитетных авторов. Так, нобелевский лауреат С. Вайнберг в своей книге «Мечты об окончательной теории» одну из глав назвал «Против философии», где он пишет, что «не видит в профессиональной философии никакой пользы». При этом он добавляет: «Не я один разделяю такие взгляды, – мне не известен ни один ученый, сделавший заметный вклад в развитие физики в послевоенный период, работе которого существенно помогли бы труды философов» [20. С. 133]. Далее он даже заявляет о «непостижимой неэффективности философии» в противоположность широко известному утверждению Вигнера о «непостижимой эффективности математики».

Исходя из изложенного в этой статье, предлагается сделать следующие выводы.

1. Необходимо восстановить в нашей стране серьезное отношение к философии, признать важность следования метафизическим принципам при решении фундаментальных проблем науки.

2. При обсуждении фундаментальных проблем физики необходимо признать, что в течение последнего столетия мировые исследования в физике велись в рамках трех метафизических парадигм, основанных на принципиально различных представлениях о физической реальности. Фактически использовались три физические картины мира.

3. В настоящее время следует обратить особое внимание на наличие третьей парадигмы – реляционной, долгое время остававшейся в тени. Эта парадигма и присущий ей математический аппарат теории бинарных систем комплексных отношений наиболее полно соответствует метафизическим принципам, проявлявшимся в мировых философских и философско-религиозных учениях.

4. Уже полученные результаты исследований в рамках реляционной парадигмы свидетельствуют о перспективности этого направления, о его важности для решения перечисленных выше проблем фундаментальной физики. В данный момент, когда принципы этой парадигмы еще не получили достаточно широкой известности, не следует отвергать важность исследований в рамках двух других парадигмах: теоретико-полевой и геометрической. Чрезвычайно важно сопоставлять результаты, получаемые во всех трех парадигмах, и стараться использовать их для развития каждого из трех направлений.

5. В философии, как и в физике, издавна ведутся исследования в рамках трех основных направлений: материалистического, идеалистического и философско-религиозного. Реляционная парадигма наиболее близко соответствует материалистическому направлению в философии.

Утверждения, аналогичные приведенному выше заявлению Вайнберга, теряют силу, если философию рассматривать не отдельно, а в неразрывном единстве с фундаментальной физикой.

Литература

1. *Грин Б.* Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории. М.: Едиториал УРСС, 2004.
2. *Пенроуз Р.* Путь к реальности, или Законы, управляющие Вселенной. М.: Ижевск: Институт компьютерных исследований. НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2007.
3. *Chew G.F.* The dubious role of the space-time continuum in microscopic physics // *Science Progress*. 1963. Vol. LI. No. 204. P. 529-539.
4. *Van Dantzig D.* On the relation between geometry and physics and the concept of space-time // *Funfzig Jahre Relativitätstheorie Referenz Bern, Basel*. 1955. Bd.1. S. 569.
5. *Иваненко Д.Д.* Возможности единой теории поля // *Философские проблемы теории тяготения Эйнштейна и релятивистской космологии*: сб. Киев: «Наукова думка», 1965.
6. *Рашевский П.К.* Риманова геометрия и тензорный анализ. М.: Наука, 1967.
7. *Миронов В.В.* Становление и смысл философии как метафизики // *Альманах «Метафизика. Век XXI»*. Вып. 2. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2007. С. 18.
8. *Владимиров Ю.С.* Метафизика. 2-е изд. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.
9. *Кулаков Ю.И.* (С дополнением *Г.Г. Михайличенко*). Элементы теории физических структур. Новосибирск: Изд-во Новосибирского гос. ун-та, 1968.
10. *Кулаков Ю.И.* Теория физических структур. М.: Доминико, 2004.
11. *Михайличенко Г.Г.* Математический аппарат теории физических структур. Горно-Алтайск: Изд-во Горно-Алтайского ун-та, 1997.
12. *Владимиров Ю.С.* Реляционная концепция Лейбница–Маха. М.: URSS, 2017.
13. *Владимиров Ю.С.* Реляционная картина мира. Книга 1: Реляционная концепция геометрии и классической физики. М.: ЛЕНАНД, 2021.
14. *Владимиров Ю.С.* Реляционная картина мира. Книга 2: От бинарной предгеометрии микромира к геометрии и физике макромира. М.: ЛЕНАНД, 2021.
15. *Эйнштейн А.* Принципиальное содержание общей теории относительности // *Собр. научных трудов*. Т. 1. М.: Наука, 1965.
16. *Философия естествознания*. М.: Изд-во политической литературы, 1966.
17. *Краткий философский словарь*. М.: Гос. изд-во политической литературы, 1954.

18. *Ленин В.И.* Материализм и эмпириокритицизм: критические заметки об одной реакционной философии. М.: Политиздат, 1979.
19. *Природа электрического тока: беседы-диспут в Ленинградском политехническом институте.* М.-Л.: Изд-во Всесоюзного электротехнического общества, 1930.
20. *Вайнберг С.* Мечты об окончательной теории: физика в поисках самых фундаментальных законов природы. М.: Едиториал УРСС, 2004.

THE INEVITABILITY OF THE UNITY OF FUNDAMENTAL PHYSICS AND METAPHYSICS AT THE TRANSITIONAL STAGE OF DEVELOPMENT OF PHYSICS

Yu.S. Vladimirov

*Faculty of Physics, Lomonosov Moscow State University
1, bld 2, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russian Federation
Institute of Gravity and Cosmology, RUDN University
3 Ordzhonikidze St, Moscow, 115419, Russian Federation*

Abstract. The article shows that at the present time in physics the conditions are ripe for a decisive revision of the prevailing ideas about physical reality. To solve this problem, metaphysical principles must be considered. Their manifestations in modern physics are shown in the presence of three paradigms. It has been demonstrated that this is most fully implemented within the framework of the relational paradigm, which has long been in the shadows. The results already obtained within its framework are shown and it is noted that the development of this direction most closely corresponds to materialist philosophy.

Keywords: principles of metaphysics, relational paradigm, theory of binary systems of relations, substantiation of the properties of classical space-time, advantages and disadvantages of diamat

ФИЗИКА НУЖДАЕТСЯ В ФИЛОСОФИИ, А ФИЛОСОФИЯ – В ФИЗИКЕ¹

К. Ровелли

*Университет Экс-Марсель
Франция, 13007, Марсель*

Перевод И.А. Рыбаковой

*Сектор философии естественных наук
Института философии Российской академии наук
Российская Федерация, 109240, Москва, ул. Гончарная, д. 12, стр. 1*

Аннотация. Вопреки утверждениям о несоответствии философии науке, я утверждаю, что философия имела и все еще имеет гораздо большее влияние на физику, чем это обычно предполагается. Я утверждаю, что нынешняя антифилософская идеология пагубно сказалась на плодородии науки. Я также полагаю, что недавние важные эмпирические результаты, такие как обнаружение частицы Хиггса и гравитационных волн, а также неспособность обнаружить суперсимметрию там, где многие ожидали ее обнаружить, ставят под сомнение обоснованность некоторых философских предположений, распространенные среди физиков-теоретиков, побуждая нас к более ясному философскому размышлению о научном методе.

Ключевые слова: философия физики, Аристотель, Поппер, Кун

Философия всегда играла существенную роль в развитии науки, в частности физики, и, вероятно, продолжит делать это и впредь.

К. Ровелли, 18.07.2018

Вопреки утверждениям о несоответствии философии науке философия всегда имела и продолжает оказывать гораздо большее влияние на физику, чем принято считать. Определенная современная антифилософская идеология оказала разрушительное воздействие на плодородность науки. Недавно экспериментальной физикой были предприняты важные шаги, которые опровергают свободно спекулятивную установку сегодняшней теоретической физики. Эмпирические результаты, такие как обнаружение частицы Хиггса и гравитационных волн, а также безуспешные попытки обнаружить суперсимметрию там, где ее многие ожидали, ставят под сомнение обоснованность

¹ *Rovelli Carlo. Physics Needs Philosophy. Philosophy Needs Physics // Foundations of Physics. 2018. 48 (5). P. 481–491.*

философских предположений, распространенных среди физиков-теоретиков, предлагая нам заняться более ясным философским размышлением о научном методе.

«Против философии» – так называется глава книги одного из великих физиков последнего поколения: Стивена Вайнберга [1]. Вайнберг красноречиво доказывает, что философия скорее разрушительна, чем полезна для физики – некая смиренная рубашка, от которой физикам часто приходится освобождаться. Стивен Хокинг, как известно, написал, что «философия мертва», потому что большие вопросы, которые раньше обсуждались философами, теперь находятся в руках физиков [2]. Нил де Грасс Тайсон публично заявил: «...мы узнаем о расширяющейся Вселенной, ...мы узнаем о квантовой физике, и все это настолько сильно отличается от того, что вы можете вывести, сидя в своем кресле, что все сообщество философов... стало по существу устаревшим» [3]. Я не согласен. Философия всегда играла существенную роль в развитии науки, в частности физики, и, вероятно, продолжит делать это и впредь.

Это давние дебаты. Первая восхитительная их часть разыгралась в Афинах в классический период. В то время золотая молодежь города обучалась в известных школах. Выделялись две: школа Исократ и Академия, основанная Платоном. Соперничество между ними было связано не только с качеством: их подход к обучению был разным. Исократ предлагал практическое образование высокого уровня, обучая афинскую молодежь навыкам и знаниям, необходимым непосредственно для того, чтобы стать политиками, юристами, судьями, архитекторами и т.д. Академия же сосредоточилась на обсуждении общих вопросов о первоосновах: Что такое справедливость? Какие законы были бы лучшими? Что есть красота? Из чего сделана материя? Платон придумал для этого способа постановки вопросов хорошее название: «философия» (греч. φιλοσοφία – любомудрие, или любовь к мудрости. – *Прим. пер.*).

Критика Исократом подхода Платона к образованию и знанию была прямой и удивительно похожей на утверждение некоторых современных ученых о том, что философия не играет никакой роли в науке: «Те, кто занимается философией, кто определяет доказательства и аргументы... и привык спрашивать, но не принимать участия ни в одной из своих практических функций, ...даже если им удастся справиться с чем-либо, они автоматически делают это хуже, в то время как те, кто не знает аргументов [философии], если они обучены [в конкретных науках] и правильно мыслят, в целом превосходят их во всех практических целях. Следовательно, для наук философия совершенно бесполезна» [4].

Так случилось, что блестящий молодой ученик школы Платона написал небольшой трактат в ответ на критику Исократ: «Протрептик», текст, получивший известность в древности. Смышленный молодой человек, автор этого памфлета, позже покинул Афины, но в конце концов вернулся, чтобы открыть свою школу, и сделал неплохую карьеру. Его звали Аристотель. Два тысячелетия развития наук и философии подтвердили и даже укрепили защиту философии Аристотелем от обвинений Исократ в бесполезности. Его

аргументы по-прежнему актуальны, и мы можем черпать из них вдохновение, чтобы ответить на текущие утверждения о том, что философия бесполезна для физики.

Первый аргумент Аристотеля заключается в том, что общая теория поддерживает практику и оказывается полезной для ее развития. Сегодня, по прошествии двух тысячелетий, в течение которых и философия, и наука достигли значительного развития, исторические свидетельства о влиянии философии на науку неоспоримы.

Вот несколько примеров этого влияния из астрономии и физики. Древняя астрономия – то есть все, что мы знаем о том, что Земля круглая, ее размер, размер Луны и Солнца, расстояния до Луны и Солнца, движение планет в небе и основы, на которых возникли современная астрономия и современная физика, – это прямой потомок философии. Вопросы, которые послужили мотивом для этих разработок, задавались в Академии и лицее, исходя из теоретических, а не практических соображений. Спустя столетия Галилей и Ньютон сделали большие шаги вперед, но во многом они полагались на то, что появилось прежде [5]. Они расширили, заново интерпретировали и переосмыслили предыдущие знания, опираясь на них. Работа Галилея была бы невысказана без аристотелевской физики. Ньютон недвусмысленно заявлял о своем долге перед античной философией, в частности перед Демокритом, за те идеи, что возникли изначально из философских мотивов, например, понятие пустого пространства, атомизма и естественного прямолинейного движения. Его важнейший диспут о природе пространства и времени построен на его полемике с Декартом.

В XX в. оба основных достижения физики находились под сильным влиянием философии. Квантовая механика проистекает из интуиции Гейзенберга, основанной на глубоко позитивистской философской атмосфере, в которой он оказался: знание обретается, ограничиваясь тем, что можно наблюдать. Об этом прямо говорится в аннотации важнейшей статьи Гейзенберга 1925 г. по квантовой теории: «Цель этой работы – заложить основу теории квантовой механики, основанной исключительно на отношениях между величинами, которые в принципе наблюдаемы» [6]. Эта позиция питала открытие Эйнштейном специальной теории относительности: ограничиваясь тем, что можно наблюдать, мы признаем, что понятие одновременности вводит в заблуждение. Эйнштейн очень четко осознавал свой долг по отношению к философским трудам Маха и Пуанкаре. Философское влияние на концепцию общей теории относительности было еще сильнее. И снова он недвусмысленно признал свой долг перед философскими аргументами Лейбница, Беркли и Маха. Эйнштейн утверждал, что даже Шопенгауэр оказал на него всепроникающее влияние. Идеи Шопенгауэра о времени и репрезентации, возможно, не так уж трудно распознать в идеях Эйнштейна, ведущих к общей теории относительности [7]. Неужели это действительно совпадение, что в свои молодые годы величайший физик двадцатого века так четко сосредоточился на философии [8], чтении трех «Критик» Канта, когда ему было 15?

Почему именно это влияние? Потому что философия предоставляет методы, ведущие к новым перспективам и критическому мышлению.

У философов есть инструменты и навыки, которые необходимы физике, но они не относятся к обучению физиков: концептуальный анализ, внимание к неоднозначности, точность выражения, способность обнаруживать пробелы в стандартных аргументах, разрабатывать радикально новые точки зрения, выявлять концептуально слабые места и искать альтернативные объяснения. Никто не объясняет это лучше, чем сам Эйнштейн: «Знание исторической и философской основы дает такую независимость от предрассудков своего поколения, от которой страдает большинство ученых. Эта независимость, созданная философским пониманием, – на мой взгляд – знак различия между простым ремесленником, или специалистом, и настоящим искателем истины» [9]. Иногда говорят, что ученые ничего не делают, если сначала они не получают разрешения от философии. Если мы прочитаем, что величайшие ученые, в частности физики Гейзенберг, Шредингер, Бор и Эйнштейн, говорили о полезности философии, то обнаружим мнения, противоположные взглядам Хокинга и Вайнберга.

Вот второй аргумент Аристотеля: те, кто отрицают полезность философии, занимаются философией. Этот момент не так тривиален, как может показаться на первый взгляд. Вайнберг и Хокинг получили важные научные результаты. Делая это, они занимались наукой. Но когда они писали такие вещи, как «философия для физики бесполезна» или «философия мертва», они не занимались физикой. Они размышляли о том, как лучше развивать науку. Проблема заключается в методологии науки: центральная задача философии науки состоит в том, чтобы спросить, как делается наука и как сделать ее более эффективной. Хорошие ученые размышляют над своей собственной методологией, и вполне уместно, что Вайнберг и Хокинг сделали то же самое. Но как? Они выражают определенное представление о методологии науки. Это вечная правда о том, как наука всегда работала и должна работать? Это лучшее понимание науки, которое у нас есть в настоящее время?

Это ни то ни другое. На самом деле отследить истоки их идей несложно. Они возникают на фоне логического позитивизма, исправленного Поппером и Куном. Нынешняя доминирующая методологическая идеология в теоретической физике опирается на их понятия фальсифицируемости и научной революции, которые популярны среди физиков-теоретиков; на них часто ссылаются, и они используются для ориентирования исследований и оценки научной деятельности.

Следовательно, заявляя о бесполезности философии, Вайнберг, Хокинг и другие «антифилософские» ученые фактически отдают дань уважения философам науки, которых они читали или чьи идеи они переняли из своего окружения. След легко узнаваем. Если рассматривать эту критику как совокупность псевдоутверждений, слов, которые напоминают утверждения, но не имеют надлежащего значения, такого рода, как, например, насмешки Нила де Грасса над философией, то эту критику легко проследить до антиметафизической позиции Венского кружка [10]. За этими анафемами против «философии» почти можно услышать лозунг Венского кружка «Никакой метафизики!».

Таким образом, когда Вайнберг и Хокинг заявляют, что философия бесполезна, они фактически заявляют о своей приверженности определенной философии науки.

В принципе в этом нет ничего плохого; но проблема в том, что это не очень хорошая философия науки. С одной стороны, Ньютон, Максвелл, Больцман, Дарвин, Лавуазье и многие другие крупные ученые работали с другой методологической точки зрения, а также делали довольно хорошие научные исследования. С другой стороны, философия науки продвинулась вперед со времен Карнапа, Поппера и Куна, признав, что способ, которым наука эффективно работает, богаче и тоньше, чем то, как это было представлено в анализе этих мыслителей. Ошибка Вайнберга и Хокинга состоит в том, что они ошибочно принимают конкретное, исторически обусловленное, ограниченное понимание науки за вечную логику самой науки.

Слабость их позиции – незнание ее хрупкой исторической случайности. Они представляют науку как дисциплину с очевидной и бесспорной методологией, как если бы это было то же самое от Бэкона до обнаружения гравитационных волн или как если бы было совершенно очевидно, что мы должны делать и как мы должны это делать, когда мы занимаемся наукой.

Реальность выглядит иначе. Наука неоднократно пересматривала собственное понимание себя, а также свои цели, методы и инструменты. Эта гибкость сыграла важную роль в ее успехе. Рассмотрим несколько примеров из физики и астрономии. В свете необычайно успешных предсказательных теорий Гиппарха и Птолемея цель астрономии состояла в том, чтобы найти правильную комбинацию окружностей для описания движения небесных тел вокруг Земли. Вопреки ожиданиям оказалось, что Земля сама по себе является одним из небесных тел.

После Коперника цель, казалось, состояла в том, чтобы найти правильную комбинацию движущихся сфер, которая воспроизводила бы движение планет вокруг Солнца. Вопреки ожиданиям оказалось, что абстрактные эллиптические траектории лучше сфер.

После Ньютона казалось очевидным, что цель физики – найти силы, действующие на тела.

В противоположность этому оказалось, что мир лучше описывать динамическими полями, чем телами. После Фарадея и Максвелла стало ясно, что физика должна найти законы движения в пространстве с течением времени. Вопреки предположениям пространство и время сами по себе динамичны. После Эйнштейна стало ясно, что физика должна искать только детерминированные законы природы. Но оказалось, что в лучшем случае можно прийти к вероятностным законам. И так далее. Вот несколько неточных определений того, чем ученые считали науку: вывод общих законов из наблюдаемых явлений, обнаружение основных составляющих природы, учет закономерностей в эмпирических наблюдениях, поиск предварительных концептуальных схем для осмысления мира (последний вариант мне нравится). Наука – это не проект с высеченной в камне методологией или фиксированной концептуальной структурой. Мы постоянно стремимся лучше понять мир. В ходе своего развития этот мир неоднократно нарушал свои собственные правила и им же заявленные методологические допущения.

В настоящее время общепринятое описание того, чем занимаются ученые, – это сбор данных и их осмысление в форме теорий. Со временем появляются новые данные и теории. В этой картине мира ученые представлены как разумные существа, которые играют в эту игру, используя свой интеллект, особый язык и устоявшуюся культурную и концептуальную структуру. Проблема с этой картиной состоит в том, что концептуальные структуры также развиваются. Наука – это не просто увеличивающийся объем эмпирической информации и последовательность меняющихся теорий. Это также эволюция нашей собственной концептуальной структуры. Это непрерывный поиск лучшей понятийной структуры для познания мира на заданном уровне знаний. Модификация этой структуры должна быть достигнута в рамках нашего собственного мышления подобно тому, как моряк должен перестраивать свою лодку во время плавания, если использовать красивое сравнение Отто Нейрата, так часто цитируемое Куайном [11].

Это переплетение обучения и концептуальных изменений, а также эволюция методологии и целей исторически сложились в постоянном диалоге между практической наукой и философскими размышлениями. Взгляды ученых, нравится им это или нет, пропитаны философией.

И здесь мы возвращаемся к Аристотелю: философия дает руководство, как проводить исследования. Не потому, что философия может сказать последнее слово о правильной методологии науки (в отличие от философской позиции Вайнберга и Хокинга), а потому, что ученые, отрицающие роль философии в развитии науки, считают, что они уже нашли окончательную методологию, исчерпали все методологические вопросы и ответили на них. Следовательно, они менее открыты для концептуальной гибкости, необходимой для продвижения вперед, а в конечном счете попадают в ловушку идеологии своего времени.

Одной из причин относительной стерильности теоретической физики в последние несколько десятилетий вполне может быть именно то, что сегодня многие физики дорожат неправильной философией науки. Поппер и Кун, популярные среди физиков-теоретиков, пролили свет на важные аспекты того, как работает хорошая наука, но их картина науки неполна, и я подозреваю, что, понятые директивно и некритически, их идеи в конечном итоге привели к ошибочным исследованиям.

Акцент Куна на прерывности и несоизмеримости заставил многих физиков-теоретиков и экспериментаторов недооценить огромные кумулятивные аспекты научного знания. Акцент Поппера на фальсифицируемости, изначально являвшейся критерием демаркации, был категорически неверно истолкован как критерий оценки. Комбинация этих двух факторов привела к катастрофической методологической путанице: идея о том, что прошлые знания не имеют отношения к поиску новых теорий, что все недоказанные идеи одинаково интересны и все неизмеренные эффекты одинаково вероятны и что работа теоретика состоит в том, чтобы вытащить из ниоткуда произвольные возможности и развить их, поскольку все, что еще не было сфальсифицировано, на самом деле может быть верным.

В этом и состоит нынешняя идеология, следующая принципу «почему бы и нет?»: любая новая идея заслуживает изучения только потому, что она еще

не опровергнута; любая идея в равной степени вероятна, потому что впереди, всего в одном шаге, на пути знания может возникнуть куновская прерывистость, которую нельзя было предсказать на основе прошлых знаний; любой эксперимент одинаково интересен, если он проверяет что-то еще непроверенное.

Как представляется, эта философия породила много бесполезных теоретических работ по физике и множество бесполезных экспериментальных вложений. Произвольные прыжки в безграничное пространство возможностей никогда не были эффективным способом заниматься наукой. Причина двоякая: во-первых, существует слишком много возможностей, и вероятность наткнуться на хорошую по чистой случайности ничтожна; что еще более важно, природа всегда удивляет нас, и мы, ограниченные создания, гораздо менее креативны и изобретательны, чем мы думаем. Когда мы с гордостью считаем себя «широко рассуждающими», мы в основном проигрываем перестановки старых мелодий: настоящая новинка, которая работает, – это не то, что мы можем найти просто наугад.

Радикальные концептуальные сдвиги и самые нетрадиционные идеи, которые действительно работали, всегда исторически мотивировались, их вынуждал к появлению либо огромный вес новых данных, либо хорошо информированный анализ внутренних противоречий в рамках существующих успешных теорий. Наука работает через непрерывность, а не через прерывистость.

Примеры первого случая – новизна, вызванная данными, – это эллипсы Кеплера и квантовая теория. Кеплеру не просто «пришла в голову идея» эллипсов: природе пришлось плеснуть ему этими эллипсами в лицо, прежде чем он смог их увидеть. Он использовал эллипсы в качестве приближения для движения деферент-эпицикла Марса и был удивлен, обнаружив, что это приближение работает лучше, чем его модель [12].

Точно так же физики-атомщики начала XX в. долго и упорно боролись против идеи прерывистости в основных законах, делая все возможное, чтобы не принять ясное послание спектроскопии, а именно, что в самом сердце механики существует прерывистость. В обоих случаях появление новой принципиальной идеи было вызвано новыми данными.

Примерами второго случая – с радикальным отличием от старых теорий – являются гелиоцентрическая система и общая теория относительности. Ни Коперник, ни Эйнштейн не особо полагались на новые данные. Но и их идеи не пришли неожиданно. Оба они начали с глубокого анализа успешных и устоявшихся теорий: астрономии Птолемея, ньютоновской гравитации и специальной теории относительности. Обнаруженные ими противоречия и необъяснимые совпадения в любом случае открыли бы путь к новой концептуализации.

Это не вылавливание нефальсифицированных теорий и их проверка, которая приносит результаты. Скорее, это изощренное использование индукции, основанное на обширном и постоянно растущем накоплении эмпирических и теоретических знаний, которое дает нам подсказки, необходимые для продвижения вперед. Мы продвигаемся вперед, сосредоточившись на эмпирически успешных выводах. «Относительность» Эйнштейна

не была «новой идеей»: это была реализация Эйнштейном всесторонней обоснованности идеи относительности Галилея. Прерывистости не было: на самом деле это была преемственность в лучшем виде. Это был пронизательный «консерватизм» Эйнштейна перед теми, кто был слишком поспешен в отказе от теории относительности скорости только из-за уравнений Максвелла.

Думается, что этот урок упускается из виду современной теоретической физикой, где многие направления исследований слишком быстры, чтобы отбросить то, что мы уже узнали о природе.

Три основных эмпирических результата стали знаковыми для фундаментальной физики в последнее время: гравитационные волны, частицы Хиггса и отсутствие суперсимметрии на LHC. Все три являются подтверждением старой физики и опровержением широко распространенных предположений. Во всех трех случаях Природа говорит нам: не рассуждайте так свободно. Итак, давайте более внимательно рассмотрим эти примеры.

Обнаружение гравитационных волн, награжденное последней Нобелевской премией по фундаментальной физике, стало радикальным подтверждением вековой общей теории относительности. Недавнее почти одновременное обнаружение гравитационных и электромагнитных сигналов от слияния двух нейтронных звезд (GW170817) улучшило наши знания о соотношении между скоростями распространения гравитации и электромагнетизма примерно на 14 порядков за один ход [13; 14]. Следствием этого значительного роста наших эмпирических знаний стало исключение множества теорий, выдвинутых в качестве альтернативы общей теории относительности, идей, которые изучались большим сообществом теоретиков в течение последних десятилетий, вместо этого утверждая столетнюю общую теорию относительности как лучшую теорию гравитации, доступную в настоящее время.

Широко освещенное обнаружение частицы Хиггса в ЦЕРН подтвердило, что «стандартная модель» является лучшей текущей теорией для физики высоких энергий в отличие от множества более поздних альтернатив, которые долгое время привлекали большое внимание.

Однако акцент ЦЕРНа на открытии бозона Хиггса, когда начал работать Большой адронный коллайдер, также помог скрыть истинное удивление: отсутствие суперсимметричных частиц там, где целое поколение физиков-теоретиков ожидало их найти. Несмотря на реки чернил и полет фантазии, минимальная суперсимметричная модель внезапно оказалась в затруднительном положении. Итак, Природа снова привела серьезные аргументы против свободных рассуждений крупного сообщества физиков-теоретиков, в которых те в конце концов были твердо убеждены.

Неоднократное пренебрежение природой современной методологии теоретической физики должно поощрять определенное смирение, а не высокомерие, в нашей философской позиции.

Отчасти проблема заключается как раз в том, что доминирующие идеи Поппера и Куна (возможно, даже не полностью усвоенные) ввели в заблуждение текущие теоретические исследования. Физики слишком небрежно отвергли выводы успешных устоявшихся теорий. Введенные

в заблуждение настойчивым утверждением Куна о несоизмеримости научных революций, они не могут опираться на то, что мы уже знаем, а ведь именно так наука всегда двигалась вперед. Хорошим примером этого является игнорирование независимости истоков общей теории относительности, проявляющихся во множестве попыток включить гравитацию в остальную фундаментальную физику.

Точно так же акцент на фальсифицируемости сделал физиков слепыми к фундаментальному аспекту научного знания: достоверность имеет степени, а надежность может быть чрезвычайно высокой, даже если это не абсолютная уверенность. Здесь проявляется вдвойне отрицательный эффект: с одной стороны, считается, что идеи успешных теорий не имеют отношения к прогрессу в науке (потому что «завтра они могут быть сфальсифицированы»), с другой – нет возможности понять что заданное исследование может быть неправдоподобно, даже если оно еще не было фальсифицировано.

Научное предприятие основано на степенях достоверности, которые постоянно обновляются на основе новых данных или новых теоретических разработок. Недавнее внимание к байесовским объяснениям подтверждения в науке является обычным явлением в философии науки, но в значительной степени игнорируется в сообществе теоретической физики, что, на наш взгляд, имеет негативные последствия [15].

Не критикуя Поппера и Куна, чьи труды четко сформулированы и обладают бесспорной ценностью, укажем лишь на то, что упрощенная версия их взглядов была небрежно воспринята многими физиками как окончательное слово в методологии науки.

Современная физика не только не застрахована от философии, но и находится под сильным влиянием последней. Однако недостаток философского осознания, необходимого для признания этого влияния, и отказ слушать философов, которые пытаются это исправить, являются источником слабости для физики.

Вот последний аргумент Аристотеля: в философии больше нуждаются те науки, в которых больше затруднений.

Сегодня фундаментальная физика находится в фазе глубоких концептуальных изменений из-за успеха общей теории относительности и квантовой механики и открытого «кризиса» (в смысле Куна, я бы скорее сказал «возможности»), порожденного нынешним отсутствием общепринятой квантовой теории гравитации. Вот почему некоторые ученые, в том числе и я, занимающиеся квантовой гравитацией, более остро осознают важность философии для физики. Вот список тем, которые сейчас обсуждаются в теоретической физике: Что такое космос? Что такое время? Что такое «настоящее»? Является ли мир детерминированным? Нужно ли нам учитывать наблюдателя при описании природы? Лучше сформулировать физику в терминах «реальности» или в терминах «того, что мы наблюдаем», или есть третий вариант? Что такое квантовая волновая функция? Что именно означает «появление»? Имеет ли смысл теория целостности Вселенной? Имеет ли смысл думать, что сами физические законы могут развиваться? Мне ясно, что при рассмотрении этих тем нельзя игнорировать вклад прошлых и нынешних философских размышлений.

В петлевой квантовой гравитации моя собственная техническая область, ньютоновское пространство и время по-новому интерпретируются как проявление чего-то гранулярного, вероятностного и флуктуирующего в квантовом смысле. Пространство, время, частицы и поля сливаются в единое целое: квантовое поле, которое не существует в пространстве или времени. Переменные этого поля приобретают определенность только во взаимодействиях между подсистемами. Основные уравнения теории не имеют явных пространственных или временных переменных. Геометрия появляется только в приближении. Объекты существуют в пределах приблизительных значений. Реализм сдерживается сильной дозой реляционализма. Я думаю, что нам, физикам, нужно поговорить с философами. Нам нужна помощь, чтобы разобраться во всем этом.

Справедливости ради следует отметить, что некоторые проявления антифилософских настроений в научных кругах также являются реакцией на антинаучные настроения в некоторых областях философии и других гуманитарных наук. В постхайдеггеровской атмосфере, преобладающей на некоторых факультетах философии, незнание науки – это то, чем можно гордиться. Как лучшая наука внимательно слушает философию, так и лучшая философия внимательно слушает науку. Так было и в прошлом: от Аристотеля и Платона до Декарта, Юма, Канта, Гуссерля и Льюиса лучшая философия всегда была тесно связана с наукой. Не принимать всерьез знания о мире, предлагаемые наукой того времени, никогда бы не пришло в голову ни одному великому философу прошлого.

Наука – неотъемлемая часть нашей культуры. Не существует областей знаний, непроницаемых для науки. Она может ответить далеко не на все вопросы, которые мы задаем, но это чрезвычайно мощный инструмент. Наши общие знания стали совокупным результатом развития самых разных областей знания, от фундаментальной науки и философии до литературы и искусства, а также нашей способности интегрировать их.

Те философы, которые пренебрегают наукой, а их много, оказывают по-настоящему медвежью услугу интеллекту и цивилизации.

Литература

1. *Weinberg Steven*. Dreams of a Final Theory. Chapter VII. Vintage, 1994.
2. *Hawking Stephen*. The Grand Design. Bantam, 2012.
3. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=ltbADstPdek> (accessed: 17.05.2021).
4. Isocrates quoted in Iamblichus, Protrepticus, VI 37.22-39.8 (de Gruyter 1996).
5. *Rovelli C*. Aristotle's Physics: A Physicist's look // Journal of the American Philosophical Association. 2015. 1. 23-40, arXiv:1312.4057.
6. *Heisenberg W*. Über quantentheoretische Umdeutung kinematischer und mechanischer Beziehungen // Zeitschrift für Physik. 1925. No. 1, 33. P. 879–893.
7. *Howard D*. A Peek behind the Veil of Maya: Einstein, Schopenhauer, and the Historical Background of the Conception of Space as a Ground for the Individuation of Physical Systems // The Cosmos of Science: Essays of Exploration / John Earmanand, John D. Norton, eds. Pittsburgh-Konstanz Series in the Philosophy and History of Science, vol. 6. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 1997; Konstanz: Universitätsverlag, 87–150.

8. *Howard D.* A kind of vessel in which the struggle for eternal truth is played out. Albert Einstein and the Role of Personality in Science // *The Natural History of Paradigms: Science and the Process of Intellectual Evolution* / John H. Langdon and Mary E. McGann, eds. Indianapolis: University of Indianapolis Press, 1994. P. 111–138.
9. *Einstein A.* Letter to Robert A. Thornton, 7 December 1944. EA 61-574, in *The Collected Papers of Albert Einstein* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1986-present).
10. *Carnap R.* Überwindung der Metaphysik durch Logische Analyse der Sprache // *Erkenntnis*. 1932. Vol. 2: English translation: *The Elimination of Metaphysics Through Logical Analysis of Language* / Sarkar, Sahotra, ed. // *Logical empiricism at its peak: Schlick, Carnap, and Neurath*. New York: Garland Pub., 1996. P. 10–31.
11. *Quine W. V. O.* *Word and Object*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2015.
12. *Kepler Johannes.* *Astronomia Nova* / translated by William H. Donahue. Cambridge: Cambridge Univ. Pr., 1992.
13. *Abbott B.P.*; et al. (LIGO Scientific Collaboration & Virgo Collaboration) GW170817: Observation of Gravitational Waves from a Binary Neutron Star Inspiral // *Physical Review Letters*. 2017. 119 (16).
14. *Abbott B.P.* Multi-messenger Observations of a Binary Neutron Star Merger // *The Astrophysical Journal*. 2017. 848 (2).
15. The worst episode of this misunderstanding is the confusion between the (strong) common-sense notion of 'confirmation' and the (weak) Bayesian notion of 'confirmation' that has driven the controversy over Richard Dawid's work on non-empirical confirmation [*Dawid R.* *String Theory and the Scientific Method*. Cambridge University Press, 2013.] An attempt to study the actual source of (possibly unjustified) confidence in a theory has been re-trumpeted by scientists as a proof of validity.

PHYSICS NEEDS PHILOSOPHY. PHILOSOPHY NEEDS PHYSICS

C. Rovelli

*Aix-Marseille University
Marseille, 13007, France*

Translated by I.A. Rybakova

*Sector of Philosophy of Natural Sciences
Institute of Philosophy of the Russian Academy of Sciences
12, bld 1, Goncharnaya St, Moscow, 109240, Russian Federation*

Abstract. Contrary to claims about the irrelevance of philosophy for science, I argue that philosophy has had, and still has, far more influence on physics than is commonly assumed. I maintain that the current anti-philosophical ideology has had damaging effects on the fertility of science. I also suggest that recent important empirical results, such as the detection of the Higgs particle and gravitational waves, and the failure to detect supersymmetry where many expected to find it, question the validity of certain philosophical assumptions common among theoretical physicists, inviting us to engage in a clearer philosophical reflection on scientific method.

Keywords: Philosophy of physics, Aristotle, Popper, Kuhn

МЕТАФИЗИКА И ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

DOI: 10.22363/2224-7580-2021-3-47-62

ДВЕ ТРАДИЦИИ В ОТНОШЕНИИ АКТУАЛЬНОЙ БЕСКОНЕЧНОСТИ¹

В.Н. Катасонов

*Общецерковная аспирантура и докторантура
имени Святых равноапостольных Кирилла и Мефодия
Российская Федерация, 115035, Москва, ул. Пятницкая, 4/2*

Аннотация. В статье рассматриваются две традиции в интерпретации актуальной бесконечности. Одна, связанная с именем Николая Кузанского, другая – с именем Рене Декарта. Показано, как Кузанец в рамках своей идеи о совпадении противоположностей преодолевает традиционные аристотелевские нормы философствования, Декарт же кладет финитистскую идеологию в основание как своего богословия, так и теории познания.

Ключевые слова: актуальная бесконечность, Николай Кузанский, совпадение противоположностей, Декарт, богословский волюнтаризм, вечные истины, действующие и конечные причины в физике, пределы Вселенной

В этой статье предлагаются к рассмотрению два исторических сюжета, касающихся актуальной бесконечности, характерной приметы новоевропейской науки. Актуальная бесконечность, опознанная еще в Античности со всеми ее противоречиями, была очень неудобным объектом для философии и науки древности. Бесконечности нет места в античной науке. Аристотель говорил, что актуальной бесконечности нет ни в космосе, ни в уме: в космосе – потому, что античный космос конечен, а в уме – потому, что с этим понятием связаны апории (часть равна целому и т.д.). Но в поздней схоластике начинаются спекулятивные построения, связанные с этим понятием (Ж. Буридан, В. Оккам и др.), в основном связанные с проблемой континуума. Еще более настойчиво обсуждают эти проблемы в Возрождении XV–XVI вв. Бесконечность нельзя «рассмотреть» ни в какие очки, поэтому

¹ Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 21-011-44038 Теология.

для построений с этим понятием необходима была новая метафизика. Эта метафизика была укоренена в христианской культуре, довольно рано опознавшей Бога христианства как актуально бесконечного. Спекуляции об актуальной бесконечности есть ярчайший пример социокультурного влияния христианской традиции на развитие современной науки. Одним из наиболее ярких представителей этой традиции является кардинал Николай из Кузы [1].

Другим удивительным примером отношения к актуальной бесконечности в XVII в. является позиция Р. Декарта. Создатель Картезианства верующий человек, он признает актуальную бесконечность Бога – Творца, но именно на основании этого считает, что человеку недоступно все, что связано с бесконечностью. «Переходя от познания Бога к познанию его творений, мы должны помнить, что мы конечны, он же – бесконечен <...> Чтобы приступить к этому достаточно осторожно и не опасаясь ошибки, нам следует со всей предусмотрительностью постоянно помнить о том, что Бог – бесконечный творец вещей, мы же – совершенно конечны» [2. С. 323]. Мы видим, что различные традиции в христианском богословии задавали разные перспективы построения научного знания.

Кардинал Николай из Кузы

Кардинал Николай из Кузы был замечательным деятелем раннего Возрождения. Богослов, философ, ученый – теолог, кардинал, математик, и при всем при этом, человек, постоянно занимавшийся дипломатической работой, строивший планы широкого объединения христиан, и даже мусульман, на Библейской основе, он представлял собой фигуру, без которой невозможно представить культуру XV в. В богословии кардинал Николай проводил линию неоплатонизма, опираясь как на античных, так и средневековых мыслителей. Главной его идеей было понимание Бога как Единого, объединяющего в себе все противоположности. В чувственном познании противоположности выступают непримиримыми началами, в рассудочном познании рациональная номенклатура также не позволяет видеть единство противоположностей, и только в духовном познании, где рассудок объединен с интуицией, человек достигает истинного видения. Человек сотворен по образу Божьему, и Истина открывается ему только в Боге, в котором он видит, что все едино.

Любопытно, что многие идеи Николая Кузанского проложили путь к новой математике XVII–XVIII вв. [1. С. 86–97]. Прежде всего, это были идеи бесконечно малых и бесконечно больших величин. Вообще, математика была для Кузанца постоянным примером символического пространства, в котором он умел находить подобия своим философским и богословским идеям. Так, для объяснения совпадения в бесконечности (Боге) всех геометрических фигур немецкий богослов предлагает рассматривать окружности бесконечного радиуса или треугольники, у которых одна сторона увеличивается до бесконечности. Тогда окружность, радиус которой будет бесконечным, будет иметь нулевую кривизну, то есть будет совпадать с прямой, а треугольник с бесконечной стороной выродится в прямую. Вместе с тем, пишет Кузанец:

«Во всяком случае не ошибается тот, кто говорит, что Бог есть величина абсолютно величайшая и равным образом наименьшая, то есть не что иное, как величина бесконечная и неделимая, которая есть всякой величины истина и мера. И как она могла бы быть больше чего-нибудь, если она является настолько же наибольшей, как и наименьшей? Или – как меньше чего-нибудь, если она настолько же наименьшая, насколько и наибольшая?» [2. С. 142]. Бог как совпадение абсолютного максимума и абсолютного минимума является абсолютной мерой всего сущего. Подобные спекулятивные построения подготавливали новый взгляд на геометрию, в частности возникновение в XVII в. проективной геометрии.

Николай Кузанский занимался также и решением конкретных математических задач. Здесь его внимание привлекали классические проблемы квадратуры круга, вычисления длины окружности и другие задачи, по существу, связанные с началами дифференциального и интегрального исчисления [5]. Так, говоря о проблеме спрямления дуги, Кузанец стремится найти общую меру у прямой и кривой. И хотя в сфере конечного найти эту меру не удастся, он находит эту меру в области бесконечно малого, в области, где «недоступное рассудку дополняется интуицией». Практически мы видим в этих работах, как определенная метафизика толкает исследователя к поиску новых форм научного мышления, выходящего за пределы традиционного понимания математики. В 1952 г. в Германии был издан сборник переводов с латинского математических работ Кузанца. Одна из статей в этом сборнике называется «Об усовершенствовании математики». Кузанец ссылается здесь на «Первое послание к Коринфянам» апостола Павла, где говорится: «Ибо мы отчасти знаем, и отчасти пророчествуем; когда же настанет совершенное, тогда то, что отчасти, прекратится. Когда я был младенцем, то по-младенчески говорил, по-младенчески мыслил, по-младенчески рассуждал; а как стал мужем, то оставил младенческое. Теперь мы видим как бы сквозь тусклое стекло, гадательно, тогда же лицом к лицу; теперь я знаю отчасти, а тогда познаю, подобно как я познан» (1 Кор., 13: 9–13). Вдохновляясь этим текстом, кардинал Николай стремится построить усовершенствование математики как развитие особого духовного видения (*visio intellectualis*). «Мое стремление состоит в том, чтобы из совпадения противоположностей получить усовершенствования математики. А так как это усовершенствование состоит, прежде всего, в сравнении прямой и кривой величин, то я принялся за задачу исследовать отношение двух отрезков, хорды и соответствующей ей дуги. Понятно, что если бы я знал это соотношение, тогда у меня было бы средство сопоставить искривленной величине прямолинейную. Но чтобы найти этот отрезок, мне необходимо знать отношение хорды к ее дуге, чтобы от этого известного соотношения продвинуться к намеченному искусству. Но как это возможно, – узнать отношение произвольной данной хорды к ее дуге, когда между этими существенно различными величинами нет никакого численного соотношения? И здесь нужно будет обратиться к духовному видению (*visio intellectualis*). Очевидно, что самая маленькая возможная хорда со своей дугой совпадает. А именно чем меньше хорда, тем меньше ее высота (рис. 1).

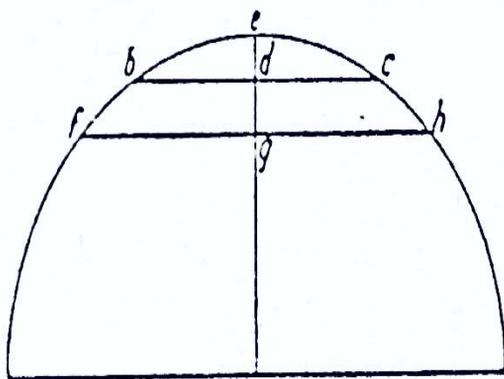


Рис. 1

Например, хорда bc и ей соответствующая высота de меньше, чем хорда fh и соответствующая высота ge , причем bc меньше, чем fh , и т.д. Самая малая хорда, которой бы нельзя было указать еще более мелкую, не имела бы, *если бы можно было ее нарисовать* (Курсив наш. – В.К.), никакой соответствующей высоты, и была бы не меньше, чем ее дуга. Если бы при таком рассмотрении удалось бы рассмотреть самые малые величины, то

хорды и дуги совпадали бы. Это рассудок легко понимает как необходимое, при условии, что он знает, что ни дуга, ни хорда (так как они все-таки суть величины) в действительности и в возможности (*in actu et posse*) не могут быть в качестве бесконечно малых, так как континуум всегда делим. И чтобы добиться искомого видения этого соотношения, я прибегаю опять к духовному видению (*visio intellectualis*) и говорю: я вижу, где между хордой и дугой равенство есть, то есть в мельчайших частях обеих величин» [5. S. 162].

Как же практически ученый-богослов хочет применить это «духовное видение»? Ведь сколько бы мы ни говорили о нем, мы все-таки видим также, как видели и античные математики: конечные прямые, отрезки, углы и т.д. Кардинал Николай в своем сочинении «Берилл» дает несколько ясных и полезных сведений, которые можно понимать как наводящие соображения. Почему, собственно, берилл? Автор поясняет: «Берилл – светлый, чистый, прозрачный камень; когда ему придается вогнутая и вместе выпуклая форма, глядящий через него усматривает то, чего раньше не видел. *Если к глазам интеллекта приладить интеллектуальный берилл, имеющий максимальную и вместе минимальную форму, через его посредство мы разглядим неделимое начало всех вещей* (Курсив наш. – В.К.). Как это достигается, я собираюсь раскрыть как можно яснее» [4. С. 98].

Другими словами, берилл есть своеобразные интеллектуальные очки, помогающие разглядеть самое малое и самое большое. «Внимательно вдумайся в то, что с помощью берилла мы приходим именно к неделимому: пока максимум и минимум – две разные вещи, ты еще ничего не видел через максимум и вместе минимум, и твой максимум еще не максимум, а минимум не минимум. Ты это легко увидишь, заставив исходить из c подвижную линию cd , пока она составляет один угол с ca , а другой с cb , ни один из них не максимальный и не минимальный, потому что больший всегда может стать больше, если существует другой. По той же причине один станет максимальным не раньше, чем другой – минимальным, чего не может быть, пока углов – два. Но если двойственность углов когда-то прекратится, ты не увидишь cd вне линии ab и не увидишь никакого угла! *Таким образом, максимальный и вместе минимальный угол должен быть где-то раньше двух углов и после простой линии, только его нельзя никак обозначить* (Курсив наш. – В.К.).

Соответственно, одно лишь начало мы видим максимальным и вместе минимальным, все начавшееся может быть только подобием начала, не будучи в состоянии стать ни больше, ни меньше его. Так, среди углов ни один не может быть таким острым, чтобы не иметь эту остроту от своего

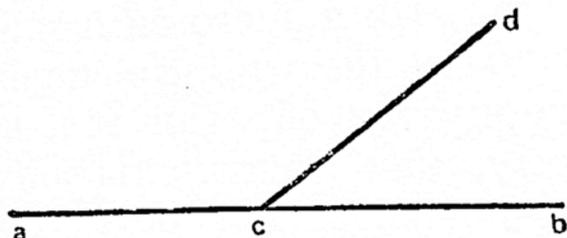


Рис. 2

начала, и ни один не может быть таким тупым, чтобы не иметь это качество тоже от начала. Поэтому для любого данного острого угла, поскольку он может быть более острым, начало с необходимостью имеет силу создать еще более острый. То же для тупого. На этом пути нам приоткрывается вечное начало, неисчерпаемое ничем начавшимся» (рис. 2) [4. С. 101].

Что значит, что «максимальный и вместе минимальный угол должен быть где-то раньше двух углов и после простой линии, только его нельзя никак обозначить»? Почему этот минимальный и максимальный угол должен быть где-то «раньше» и почему его нельзя никак обозначить?.. Здесь полезно вспомнить, что Кузанец еще не рассматривает отдельно углы прямолинейные и криволинейные, все они суть для него общий род углов. С криволинейными же углами ситуация сложнее. Криволинейный угол есть часть плоскости, например угол между прямой и касательной к ней.

Криволинейные углы образуют неархимедово множество, то есть множество, в котором не выполняется аксиома Архимеда: «Говорят, что величины имеют отношение между собой, если они, взятые кратно, могут превзойти друг друга» («Начала», книга V, определение 4). Евклид специально выделяет среди всех углов область неархимедовых углов для того, чтобы все оставшиеся углы можно бы было сравнивать между собой. Про углы, которые удовлетворяют аксиоме Архимеда, можно сказать, какой из них больше, а какой меньше. Сложнее обстоит дело с неархимедовыми углами. Их также можно сравнивать между собой, но невозможно непосредственно сравнивать их с прямолинейными углами. Пусть мы имеем некоторую ось с точкой O на ней и рассматриваем криволинейные углы, образуемые окружностями, касающимися прямой в точке O . Тогда чем меньше будет радиус окружности, тем больше будет соответствующий угол этой окружности с прямой (так как окружности большего радиуса будут проходить под дугой этой окружности). Для сравнения этих углов нужно определить умножение этих углов на целое число. Пусть радиус исходной окружности будет R . Нужно определить умножение угла на натуральное число. Тогда естественно считать n -кратный угол касательной и окружности как угол между касательной и окружностью радиуса R/n . Этот угол будет больше, но никогда не сможет превысить угол между касательной и любым наклонным отрезком Ob . Другими словами, все углы между касательной и окружностями представляют собой *бесконечно малые величины* (рис. 3 и 4).

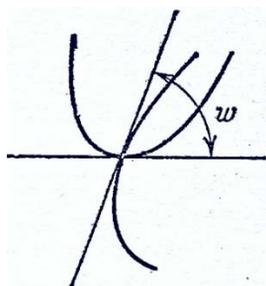


Рис. 3

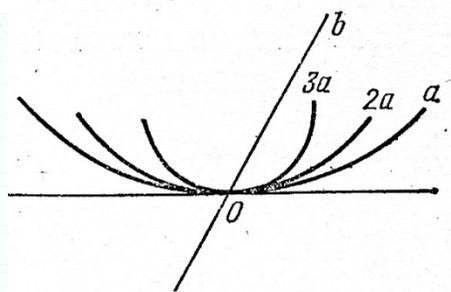
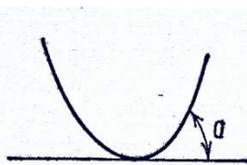


Рис. 4

XV в. активно занят проблемами структуры континуума, и Кузанец не является здесь исключением. Но в соответствии со своей философией кардинал-философ делает из всего далеко идущие выводы. Вообще, само познание есть, согласно Кузанцу, некоторое измерение. Это понимание человеческого познания лежит в основе философской системы Кузанца. Простец из «Книги простеца» говорит: «Я полагаю что нет и не было ни одного человека, который, достигши зрелости, не составил бы себе того или иного понятия об уме. Имею, конечно, и я: умом (*mens*) является то, от чего возникает граница и мера (*mensura*) всех вещей. Я полагаю, стало быть, что его называют *mens* – от *mensurare* (*лат.* измерять, обмеривать. – *В.К.*)» [6. С. 388]. Но в чувственном мире у всего сущего не существует точной меры, здесь любая вещь может быть больше или меньше. Нет такой точной меры и в геометрии: каждый острый угол может быть еще более острым, а тупой – более тупым. Здесь важно подчеркнуть, что Кузанец имеет здесь в виду не только увеличение или уменьшение обычных прямолинейных углов, подчиняющихся аксиоме Архимеда, но и криволинейных углов. Например, угол между диаметром и касательной в конце его, который мы однозначно считаем равным 90 градусом, может быть *еще более или менее прямым*, в соответствии с тем, какой криволинейный угол мы к нему добавляем. Эти *бесконечно малые добавки* не меняют его градусной меры, но делают его «еще более или менее острым или тупым». Или по-другому (рис. 5): к прямому углу, по Кузанцу, примыкает бесконечное множество бесконечно малых углов, не меняющих его градусной меры (прямой угол!), но, тем не менее, упорядоченных между собою². Именно это имеет в виду кардинал Николай, когда пишет: «...Поэтому для любого данного острого угла, поскольку он может быть более острым, начало с необходимостью имеет силу создать еще более острый. То же для тупого.

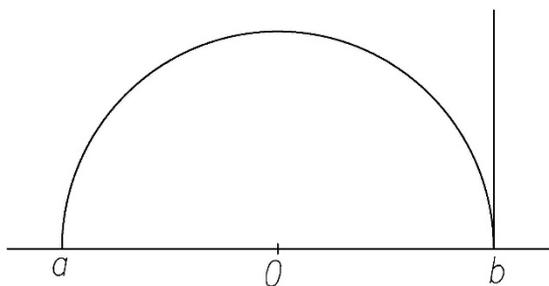


Рис. 5

² Конечно, в этих рассуждениях несложно увидеть путь к сегодняшним построениям в нестандартном анализе. См., например, [7].

На этом пути нам приоткрывается вечное начало, неисчерпаемое ничем начавшимся» (см. выше). Это вечное начало, то есть сам Господь Бог присутствует везде, и в бесконечно малом, и в бесконечно большом. Именно Он является точной мерой всего сущего, и именно в нем нас встречает *coincidentia oppositorum* – совпадение противоположностей, основная идея философской системы Кузанца.

Посмотрим, как переходит к этому сам кардинал-философ: «Аристотель говорил, приводя этим к согласию всех философов, что входящие в субстанцию начала противоположны. Начал у него названо три: материя, форма и лишённость. Аристотеля считают самым тщательным и глубоким из всех в искусстве рассуждения, но, по-моему, и он, и все вслед за ним очень ошибались в одном: они не поняли, что если [какие-то два] начала противоположны, то непременно необходимо и третье начало, потому что считали невозможным одновременное совпадение противоположностей ввиду их взаимно исключаящего характера. Недаром из своего первого положения, отрицающего одновременную истинность противоречивых высказываний, философ доказывает, что противоположные вещи не могут существовать вместе. Наш берилл дает нам видеть яснее, позволяя разглядеть противоположное в связующем начале раньше раздвоения, то есть *прежде, чем будут две противоречащих друг другу вещи* (курсив наш. – В.К.). Это подобно тому, как совпадают минимальные [степени] противоположного, скажем, наименьший жар и наименьший холод, наименьшая медленность и наименьшая быстрота и так далее, обнаруживая единое начало раньше раздвоения сторон противоположения, как я говорил в книжке об усовершенствовании математики относительно минимальной дуги и минимальной хорды³. И еще: как минимально острый угол и минимально тупой угол есть простой прямой угол, в котором минимальные [степени] обоих противоположных углов совпадают раньше, чем острый и тупой станут двумя разными углами, так и начало связи: в его простоте совпадают минимальные степени противоположных вещей. Если бы Аристотель так понимал начало, которое он называет лишённостью, – то есть [понимал], что лишённость есть начало, полагающее совпадение противоположного и в этом смысле лишённое противоположности одного и другого как двойственности, неизбежной при противоположении, – он был бы прав. Но боязнь признать, что одному и тому же вместе присущи противоположные свойства, скрыла от него истину этого начала и, видя, что третье начало необходимо и лишённость обязательно существует, он сделал лишённость [чисто отрицательным] началом без полагания, после чего уже не сумел избежать приписывания материи некоторых зачатков формы. [Лишённость], если пристально взглядеться, есть по сути дела связь, о которой мы говорим. Но Аристотель не понимает и не именуется так. И никто из философов не постиг Духа, который, согласно нашей совершенной теологии, есть связующее начало и третье божественное лицо, хотя об Отце и Сыне многие из них говорили с немалым изяществом, и святой Августин признает, что нашел в их книгах истины Евангелия Иоанна, нашего Богослова, от “В начале было

³ См. цитату на с. 49–50 [5. S. 162].

Слово” до имени Иоанна Крестителя и воплощения. Недаром в этой части Евангелия нет никакого упоминания о святом Духе» [4. С. 113–115].

Здесь необходимо сделать замечание. Аристотель ссылается на принципиальную аксиому своей метафизики: «Мы же приняли, что в одно и то же время быть и не быть нельзя, и на этом основании показали, что это самое достоверное из всех начал» [8; IV, 2]. Для греческого мыслителя это основание является основой всей его философии. Именно это и оспаривает здесь кардинал Николай Кузанец оспаривает как раз это понимание лишённости: «Если бы Аристотель так понимал начало, которое он называет лишённостью, – то есть [понимал], что лишённость есть начало, полагающее совпадение противоположного и в этом смысле лишённое противоположности одного и другого как двойственности, неизбежной при противоположении, – он был бы прав». Лишённая есть по сути дела связь, та связь, которую возрожденческий философ ищет. Лишённая есть для Кузанца то посредствующее звено, которое и будет совпадением противоположностей. Кроме того, следует отметить здесь, что Кузанец прямо связывает это совпадение противоположностей с *Filioque*, тем пунктом в христианском Символе веры, который разделяет Восточную и Западную церкви: «[Лишённая], если пристально взглянуть, есть по сути дела связь, о которой мы говорим. Но Аристотель не понимает и не именуется её так. И никто из философов не постиг Духа, который, согласно нашей совершенной теологии, есть связующее начало и третье божественное лицо, хотя об Отце и Сыне многие из них говорили с немалым изяществом».

Николай Кузанский не создал новой математики, дифференциального и интегрального исчислений. Нужно было ждать XVII в., когда новые идеи, еще недостаточно ясные и самим создателям этих дисциплин, породили тот энтузиазм, который в течение века сделал эти методы популярными и модными. Но спекулятивные построения Кузанца, его острое желание заглянуть с помощью философско-богословского «берилла» в области недоступные чисто рассудочному мышлению, его математические работы, пусть и нередко исходящие из ложных предпосылок, а главное, настойчивое желание соединить философскую ученость с научной прокладывали к этому путь.

Р. Декарт о бесконечности

Декарт, как известно, был *финитистом*. Бурное применение метода бесконечно малых в математике XVII в. никак не затронуло французского философа. Его соотечественник Ж. Дезарг, приславший Декарту свой трактат по проективной геометрии, также использующей понятие актуальной бесконечности, получил холодный и обескураживающий ответ⁴. Все это

⁴ В моей книге я писал: «Декарт, с его удивительно чуткой интуицией конечного, относился к изобретению Дезарга довольно снисходительно. Конечно, Декарт испытывал слишком большой пиетет к своей собственной интерпретации геометрии. Эту причину историки приводят обычно в качестве главной, объясняющей, почему Декарт не поддержал Дезарга. Но

вызывает удивление на фоне той популярности, которую имел метод бесконечно малых, то есть начальная форма дифференциального и интегрального исчислений, среди многих современников Декарта. Объяснение этого, как и многих других перипетий судьбы актуальной бесконечности в науке, связано с богословскими темами.

Декарта обычно называют *волюнтаристом* в том смысле, что он придавал в богословии первенство Божественной воле, а не разуму. В понимании творения традиционная точка зрения, в частности Фомы Аквината, состояла в том, что Бог творит мир в соответствии с вечными идеями своего разума. Такой позиции придерживался и Лейбниц [10. II]. Эти вечные идеи человек познает своим разумом, например идеи справедливости, добра, математики, логики и т.д. Именно этому тезису и противопоставлял Декарт свою позицию. Для него, для его умственной совести, как впрочем, и для его благочестия, было недопустимо считать, что человек своим слабым разумом может познавать идеи Божественного разума. Согласно Декарту, познано то, что мы усматриваем ясно и отчетливо. Первый артикул его философского метода звучит так: «Первое – никогда не принимать за истинное ничего, что я не признал бы таковым с очевидностью, то есть тщательно избегать поспешности и предубеждения и включать в свои суждения только то, что представляется моему уму столь *ясно и отчетливо*, что никоим образом не сможет дать повод к сомнению (Курсив наш. – В.К.)» [2. С. 260].

Ясно мы познаем то, существование чего представляется нам бесспорным, а отчетливо – когда мы представляем предмет познания со всеми его деталями. Так вот, существование Бога мы, согласно Декарту, познаем ясно. Но *что есть* Бог в себе, как понимать Божественный разум, как отличать его от Божественной воли и т.д. мы не знаем, не познаем этого отчетливо. Поэтому философ считал, что традиционные богословские разделения в Боге на разум и волю достаточно условны, и ими нельзя пользоваться для построения какой-то метафизики. Скорее, нужно просто говорить, что мир сотворен по воле Бога, включая в понятие воли и сам Божий разум. Если

мы думаем, что в несколько иронических словах Декарта в письме к Дезаргу можно услышать и более содержательные мотивы. “Что же касается способа рассматривать параллельные линии как сходящиеся в точке на бесконечном расстоянии, для того чтобы включить их в общий род с прямыми, пересекающимися в конечной точке, то он, конечно, хорош, при условии, что вы используете его, что, как я убедился, вы и делаете, – чтобы объяснить то, что неясно в одном из этих видов через другой, в котором это более понятно, а не наоборот” [9. Р. 186]. Нам слышится в этих словах намек на более серьезные логические обстоятельства. Декарт как бы соглашается: да, бесконечно удаленную точку можно ввести как *facon de parler*, как фигуральное выражение, означающее всего навсего, что прямые, пересекающиеся в этой точке, параллельны. Однако использовать это понятие само по себе, то есть в положительном смысле, недопустимо. Потому что само по себе оно непонятно и ничего не означает. Декарт чутко уловил в труде Дезарга опасную тенденцию: под видом фигуральных выражений ввести новые объекты – что существенно, связанные с актуальной бесконечностью, – логический статус которых оставался непонятным. Математические построения в терминах этих новых интеллектуальных “вещей в себе” означали бы “объяснение через неясное”. Именно против этого и выступает Декарт. Для воспитанного на Аристотеле выпускника иезуитской школы такой подход к геометрии был, конечно, “соблазном”» [10. С. 80].

человек своим собственным разумом постигает вечные истины и Бог творит мир в соответствии с ними, то, по Декарту, это умаляет всемогущество Божие. Если вечные истины не сотворены, то тогда они суть сам Бог, ибо до творения не существует ничего кроме Бога. И это значит, тогда, что человек постигает самого Бога, а последнее, по Декарту, слишком дерзкая претензия со стороны человека.

Согласно французскому философу, Бог творит мир и вечные истины одновременно, и они не потому вечные истины, что существуют помимо творения Божьего, а только потому, что Бог захотел их и сотворил. $2 \times 2 = 4$ только потому, что Творец так сотворил мир, если бы Он захотел, чтобы 2×2 было бы не 4, а 5, то так бы и было. Нет никакой арифметики или математики до творения мира. В письме к патеру Мерсенну от 15 апреля 1630 г. Декарт пишет: «...Я не пропущу случая затронуть в моей физике некоторые вопросы метафизики, в частности, следующий: о том, что математические истины, кои Вы именуете вечными, были установлены Богом и полностью от него зависят, как и все прочие сотворенные вещи. Ведь утверждать, что эти истины от него не зависят, – это то же самое, что приравнивать Бога к какому-нибудь Юпитеру или Сатурну и подчинять его Стиксу или же Мойрам» [2. С. 588]. В письме к тому же корреспонденту от 27 мая 1630 г., где продолжается обсуждение этого вопроса, Декарт пишет: «Вы спрашиваете у меня, *каков род причины, согласно которой Бог установил вечные истины*. Я отвечаю, что он установил их *согласно тому же роду причины*, в соответствии с которыми он создал все вещи в качестве *действующей и тотальной причины*. Вы спрашиваете у меня, *каков род причины, согласно которой Бог установил вечные истины*. Я отвечаю, что он установил их согласно тому же роду причины, в соответствии с которым он создал все вещи в качестве действующей и тотальной причины. Ведь достоверно известно, что он является творцом сущности творений в той же мере, как их существования; сущность же эта – не что иное, как именно те вечные истины, кои я вовсе не считаю проистекающими от Бога наподобие эманации солнечных лучей; но я знаю, что Бог – творец всех вещей, истины же эти – некие вещи, а следовательно, он их творец. Я говорю, что я это знаю, но не утверждаю, что воспринимаю это либо постигаю; ведь можно знать, что Бог бесконечен и всемогущ, хотя наша душа, будучи конечной, не может этого ни воспринять, ни постичь – точно так же, как мы можем прикасаться рукой к горе, но не можем ее объять наподобие дерева или любой другой вещи, размеры коей не превышают длины наших рук: ведь постичь – значит объять мыслью; а чтобы знать какую-то вещь, достаточно к ней прикоснуться мыслью. Вы спрашиваете также, что заставило Бога создать эти истины; я же отвечаю, что он был в такой же степени волен сделать неистинным положение, гласящее, что все линии, проведенные из центра круга к окружности, между собой равны, как и вообще не создавать мир. И достоверно, что истины эти не более необходимо сопряжены с сущностью Бога, чем прочие сотворенные вещи. Вы спрашиваете, что именно сделал Бог, чтобы их сотворить. Я отвечаю: *он создал их уже тем, что пожелал их существования и постиг его от века*, или, если угодно (коль скоро Вы прилагаете

слово *сотворил* только к существованию вещей), *учредил их и распределил*. Ибо в Боге это одно и то же – волишь, постигать и творить, причем ни один из этих актов не предшествует другому *даже в плане разума*» [2. С. 590].

То, что человек неотчетливо постигает Бога, следует как раз, прежде всего, из того, что мы неотчетливо понимаем бесконечное и все, что связано с бесконечностью. Мы говорим о бесконечном могуществе Бога, однако представляем себе эту бесконечность очень смутно. Бесконечное порождает апории, это было осознано уже в древности. Если мы возьмем бесконечное количество камней, то Бог может всегда добавить к ним еще несколько, и тогда новая бесконечность будет больше старой, и что же тогда мы должны понимать под словом «бесконечность». Бесконечное тело не может двигаться, ибо, будучи бесконечным, оно займет все пространство и ему просто некуда будет двигаться. Не может бесконечное тело и вращаться: радиусы, выходящие из точки вращения, по мере удаления от нее будут бесконечно удаляться один от другого; и если мы предположим, что это тело вращается, то тогда получится, что один из них переходит в другой, пройдя за конечное время бесконечное расстояние. Все эти апории были хорошо известны схоластике, а для Декарта, ученика иезуитского колледжа, они служили аргументом к тому, что мы не понимаем бесконечного, хотя и признаем его существование. В упомянутом выше письме к Мерсенну Декарт, касаясь одного из парадоксов, связанных с бесконечностью, подчеркивает, что одно из двух: или мы открыто признаем, что не понимаем бесконечного, или, если мы начинаем обсуждать все парадоксы бесконечного, то на самом деле мы опираемся на интуицию конечного: «Вы сказали, что если бы имелась бесконечная линия, то она содержала бы бесконечное число и футов и туазов, и, следовательно, бесконечное число футов будет в шесть раз больше числа туазов.

– Целиком с этим согласен.

– Однако это последнее не является бесконечным.

– Я отрицаю это следствие.

– Но одна бесконечность не может быть больше другой.

– А почему бы и нет? Что здесь абсурдного? Главное – является ли она большей в конечном отношении, как это имеет место здесь, где умножение на 6 производит конечное же отношение, отнюдь не относящееся к бесконечности. Больше того, каково то основание, исходя из которого мы можем судить, будет ли одно бесконечное больше другого или нет? Таким основанием является воззрение, что оно перестанет быть бесконечным, если мы сможем его познать» [2. С. 589-590].

Э. Жильсон в своей великолепной книге о Декарте [11] показывает, какие существенные характеристики новой науки выводит французский философ из факта непостижимости бесконечного для человеческого разума. Прежде всего, именно этот аргумент лежит в основе отказа в физике от целевых причин. Схоластические рассуждения о целях, положенных Богом в своем творении, раздражали многих мыслителей. Декарт настаивает, что нужно отказаться от этих мнимо благочестивых рассуждений. 28-й параграф первой части «Первоначал философии» так прямо и называется:

«28. Исследовать надо не конечные, но действующие причины сотворенных вещей. Наконец, мы не будем, таким образом, останавливаться на конечных целях, поставленных Богом или природой при созидании естественных вещей: ведь мы не должны позволять себе притязать на участие в его замыслах» [2. С. 325]. Комментируя эти рассуждения философа, Жильсон пишет: «Бесконечность Бога не позволяет человеку, конечному творению, рассуждать так, будто он был соучастником творения. Возможно, этот довод не является ни самым глубоким, ни самым решающим из используемых Декартом; в частности, он оставляет без ответа вопрос о том, ставит ли сам Бог цели для своих действий. Но этот довод не является внешним или вспомогательным; если предположить, что эти цели существуют, природа Бога такова, что они необходимо должны ускользать от нас» [11. С. 57].

Отождествление материи с протяженностью, пространством создавало серьезные трудности для Декарта. Геометрическое пространство бесконечно: представляя любую ограниченную область пространства, мы невольно представляем, что и вне ее также есть пространство. Но как быть с миром в целом и материей в нем? Традиционная схоластическая точка зрения утверждала конечность мира, как можно было объяснить эту конечность как *конечность пространства мира*? Признать бесконечность мира Декарт не мог, но он нашел выход введя различие *собственно бесконечного и беспредельного* (l'infini и l'indefini). «...Мы не станем заботиться об ответе тем, – пишет Декарт в “Первоначалах философии”, – кто спрашивает, бесконечна ли также и половина бесконечной линии, четно или нечетно бесконечное число и т.п.: ведь о таких вещах подобает размышлять лишь тем, кто почитает свой ум бесконечным. Мы же все то, для чего не можем установить в каком-то смысле границы, не будем рассматривать как бесконечное, но лишь как беспредельное. Так, поскольку мы не можем вообразить столь огромную протяженность, чтобы нельзя было постичь возможность существования еще большей, мы скажем, что величина потенциальных вещей неопределенна. И так как нельзя разделить некое тело на столько частей, чтобы отдельные части не мыслились как снова делимые, мы будем считать количественную делимость беспредельной. А поскольку нельзя вообразить себе такое число звезд, чтобы думать, что Бог не может создать еще большее, мы будем предполагать их число также неопределенно большим; то же самое относится и ко всему остальному» [2. С. 324]. В этом он был не одинок. Николай Кузанский, которого Декарт, вероятно, читал, в своих сочинениях, проникнутых неоплатонизмом, также сравнивал мир с бесконечной сферой, центр которой находится везде, а поверхность – нигде. Вселенная Кузанца бесконечна потому, что вместе с любой вещью можно представить еще более совершенную. Но это невозможно в отношении самой Вселенной, и кардинал нигде не утверждает, что вселенная бесконечна в пространстве.

Из цитаты видно, что концепция беспредельного помогала Декарту и в обосновании его «кругового движения». Поскольку в Картезианском мире не существует пустот и все заполнено материей, постольку любое движение должно порождать некийдвигающийся круг: исходное тело двигает

близлежащие, они, в свою очередь, другие соседние тела и т.д., пока замыкающие круг тела не займут место, освободившееся от движения первого тела. Но чтобы это произошло, необходимо чтобы материя делилась на сколь угодно малые части, и именно эту возможность принимает Декарт. Причем, что важно, он не говорит об актуальной разделенности материи на бесконечно малые части, так как с понятием бесконечно малых связаны апории. Он говорит именно о беспредельной, то есть потенциально бесконечной делимости материи.

Жильсон подчеркивает, что, преклоняясь перед бесконечностью Бога, Декарт стремится уйти от антропоморфных представлений о мире. Традиционное богословие схоластики, в частности Фомы, учило, что в мире все сотворено ради человека и он поставлен в центр мира. Однако несоизмеримость бесконечности Бога и конечности человека заставляет подвергнуть сомнению этот тезис. «...Согласно Декарту, – пишет Жильсон, – у нас есть все основания полагать, что, творя мир, Бог имел в виду другую цель, нежели одну только пользу человека. Тут Декарт начинает использовать схоластическое учение, но уже другое, также опирающееся на Писание, согласно которому подлинной целью Бога в творении является не столько человек, сколько Он сам, ибо сказано о Боге, что *omnia propter ipsum facta sunt* (все содеяно ради Его самого – *лат.*), что один только Бог есть как конечная, так и действующая причина Универсума... Это означает, что при рассмотрении и объяснении мира истинной точкой зрения является не столько полезность для человека, сколько величие Бога» [11. С. 64]. Если в этом плане рассматривать конечные причины, обуславливающие космологию, тогда от многих положений традиционного богословия придется отказаться.

Представления о бесконечности мира, о бесконечном количестве материи, о существовании множества других миров уже не будут такими невозможными, они не менее, а может быть, и более соответствуют бесконечному могуществу и милосердию Бога. Другое дело, что Писание учит нас именно об этом мире и о пути спасения в нем, и богословие призывает не фантазировать, а сосредоточиться на пути спасения, указанном в Евангелии. Однако думать, что все в этом мире сотворено ради нас и делать отсюда космологические выводы, в частности геоцентрические, по Декарту недопустимо. Говорить о том, что Бог сотворил этот мир для человека можно только с нравственной точки зрения: «Хотя с точки зрения нравственной мысль о том, что все создано Богом ради нас, и благочестива и добра (так как она еще более побуждает нас любить Бога и воздавать ему хвалу за его благодеяния), хотя в известном смысле это и верно, поскольку нет в мироздании ничего, что не могло бы нам так или иначе послужить (хотя бы для упражнения нашего ума и для того, чтобы воздавать хвалу Богу при созерцании его творений), – тем не менее никоим образом не вероятно, чтобы все вещи были созданы ради нас и чтобы при сотворении их Бог не имел никакой иной цели. И было бы, как мне кажется, дерзко выдвигать такой взгляд при обсуждении вопросов физики, ибо мы не можем сомневаться, что существует или некогда существовало и уже давно перестало существовать бесконечное число вещей, каких ни

один человек никогда не видел и не познавал и какие никому не доставляли никакой пользы» [2. С. 387].

Позиция Декарта по поводу «вечных истин» была достаточно принципиальной. Он не устает напоминать своим корреспондентам, что так называемые вечные истины, как и законы природы, есть тоже факт творения. В письме к М. Мерсенну от 15 апреля 1630 г. Декарт пишет: «Прошу Вас, не опасайтесь повсюду утверждать публично, что именно Бог учредил эти законы в природе, подобно тому, как король учреждает законы в своем государстве. Среди указанных законов нет, в частности ни одного, который мы не могли бы постичь, если наш ум направит на это свое внимание, и все они *mentibus nostris ingenitae* ([лат. Врождены] нашим чувствам. – В.К.) точно так же, как король запечатлел бы свои законы в сердцах своих подданных, если бы его могущество ему это позволило. Напротив, величие Бога мы не можем постичь, хотя мы о нем и знаем. Но именно то, что мы считаем его непостижимым, заставляет нас особенно его чтить, точно так же как величие короля тем больше, чем меньше его знают подданные, при условии, конечно, что они не думают, будто они лишены короля, и знают его достаточно, чтобы в этом не сомневаться. Вам могут сказать, что, если бы Бог учредил эти истины, он же и мог бы их изменить – наподобие того, как король меняет свои законы; на это следует отвечать: да, если может измениться божья воля. – Но я понимаю эти истины как вечные и неизменные. – А я то же самое полагаю о Боге. – Но воля его свободна. – Да, но могущество его непостижимо; и мы можем в общем и целом утверждать, что Бог способен на все, что мы способны почтить, но не можем сказать, что он неспособен на то, чего мы не постигаем; было бы дерзостью предполагать, будто наше воображение имеет тот же объем, что и его могущество» [2. С. 588–589].

Декарт занимает особую позицию по богословским вопросам. С одной стороны, он крайне скромно в вопросе о познаваемости Бога, а с другой – он считает, что некоторое знание о Боге можно получить и на путях обсуждения метафизических вопросов. «Что до Вашего вопроса относительно теологии, то хотя она превышает возможности моего ума, тем не менее я не думаю, что она выходит за рамки моей профессии в том объеме, в каком она совсем не касается вещей, зависящих от откровения, то есть того, что я именую собственно теологией; скорее это метафизика, подлежащая исследованию человеческого разума. Но я полагаю, что все те, кому Бог дал в распоряжение этот разум, обязаны использовать его главным образом для попытки его познания, а также познания самих себя. Именно исходя из этого, я попытался приступить к своим занятиям и скажу Вам, что не сумел бы отыскать оснований физики, если бы не искал их на подобном пути. Но это предмет, исследованный мною более всех других и на котором, благодарение Богу, я несколько не успокоился; по крайней мере я думаю, что понял, как можно доказать метафизические истины методом более очевидным, чем геометрические доказательства; я утверждаю это согласно моему собственному суждению, ибо не знаю, сумею ли я убедить в этом других» [2. С. 588].

То, что некоторые богословские тезисы могут быть прояснены с помощью метафизики, Декарт показывает постоянно. Одним из таких тезисов является отрицание «бога – обманщика». Не является ли мое существо, сотворенное Богом, устроено так, что я во всем ошибаюсь?.. Для Декарта отрицание этой мысли связано с постижением самой идеи Бога как Совершенного существа. Любопытно то, что это представление у Картезия тесно связано с его гносеологией. Так, в письме к Х. Деруа он замечает: «Во втором возражении Вы говорите, что *ясное и отчетливое постижение аксиом есть сама очевидная истина*. С этим я также согласен – в той степени, в какой аксиомы постигаются ясно и отчетливо, – поскольку природа нашего ума такова, что он не может не выразить одобрение ясно понятой вещи; но так как мы часто припоминаем заключения, выведенные из подобного рода предпосылок, хотя к самим предпосылкам относимся невнимательно, я в таких случаях говорю, что, если бы мы не знали Бога, мы могли бы вообразить, будто заключения наши недостоверны, хотя мы и припоминаем, что они были выведены на основе ясных принципов. Ведь природа наша, быть может, такова, что мы ошибаемся даже в очевиднейших случаях; а посему я считаю, что, когда мы делаем свои заключения на основе таких принципов, мы располагаем всего лишь убежденностью в выводах, но не их знанием. Два этих состояния я различаю таким образом, что при убежденности остается некий аргумент, способный подтолкнуть нас к сомнению; *знание же есть убежденность* на столь сильном основании, что его не может сокрушить никакой более сильный аргумент; но таким знанием не обладает ни один из тех, кто не ведает Бога. У того же, кто однажды ясно понял аргументы, убеждающие в существовании Бога и в том, что он не обманщик, даже если этот человек больше не будет проявлять к ним внимание, а лишь припомнит этот вывод: *Бог – не обманщик*, останется не только убежденность, но и истинное знание как этого заключения, так и всех тех, кои он припомнит как сделанные некогда на основании ясно продуманных аргументов» [2. С. 607–608].

Мы видели, что спекулятивная философия Кузанца сталкивалась у него со взглядами Аристотеля. Кардинал Николай критиковал Аристотелевское понимание *лишенности*, точнее говоря, совершенно трансформировал последнее, делая из него пространство совпадения противоположностей. В дальнейшем эта традиция вела к Гегелю и Марксу. «Как видим, – пишет П.П. Гайденко, – на формирование новоевропейской науки – математики и механики – оказали влияние те изменения, которые произошли в характере мышления и мировосприятия в эпоху Возрождения, когда такой выдающийся мыслитель, как Николай Кузанский, своим учением о совпадении противоположностей в сущности снял тот непереходимый водораздел, который существовал в средние века между Творцом и творением. Тем самым понятия, которые прежде применялись лишь по отношению к Богу, становятся употребительными и по отношению к тварному миру. Это прежде всего относится к понятию актуально бесконечного, оперирование с которым предполагало существенную переоценку также и познавательных возможностей человеческого разума» [12. С. 59–60]. Для выпускника же иезуитского

колледжа Декарта подобное отношение к Аристотелю было неприемлемо. Острое чувство формы, воспитанное на аристотелевской философии, не позволяло французскому философу игнорировать различие между конечным и бесконечным, между тем, что доступно пониманию человека, и тем, что выше его.

Литература

1. VERBUM. Выпуск № 13. Принцип «совпадения противоположностей» в истории европейской мысли. СПб.: Нестор-История, 2011.
2. *Декарт Р.* Сочинения в двух томах. Т. 1. М.: Изд-во «Мысль», 1989.
3. *Николь Ж.-М.* Coincidentia oppositorum в математических трактатах Николая Кузанского // VERBUM. Вып. 13: Принцип «совпадения противоположностей» в истории европейской мысли. СПб.: Нестор-История, 2011.
4. *Николай Кузанский.* Сочинения: в 2 т. Т. 2. М.: Изд-во «Мысль», 1980.
5. *Nikolaus von Kues.* Die mathematischen Schriften. Übersetzt von Josepha Hofmann. Verlag von Felix Meiner. Hamburg, 1979 (Zweiteverbesserte Auflage).
6. Простец об уме // Николай Кузанский. Сочинения: в 2 т. Т. 1: Философское наследие. М.: Изд-во «Мысль», 1979.
7. *Успенский В.А.* Что такое нестандартный анализ? М.: Наука, 1987.
8. *Аристотель*, *Мет.*, IV, 2.
9. Lettre de Descartes a Desargues (16 juin 1639) // L'Oeuvre mathématique de Desargues / ed. Par R. Taton, P.U.F. Paris, 1951.
10. *Катасонов В.Н.* Метафизическая математика XVII века. М., 1993.
11. *Жильсон Э.* Учение Декарта о свободе и теология // Жильсон Э. Избранное. Христианская философия. М., 2004.
12. *Гайденко П.П.* К вопросу о генезисе новоевропейской науки. URL: <https://intelros.ru/readroom/filosofiya-nauki/f-4-1998/15845-k-voprosu-o-genezise-novoevropеyskoу-nauki.html> (дата обращения: 12.06.2021).

TWO TRADITIONS OF THE ACTUAL INFINITY INTERPRETATION

V.N. Katasonov

*Ss Syrill and Methodius Institute for Advanced Studies
4/2 Piatnitskaia St, Moscow, 115035, Russian Federation*

Abstract. The article considers two traditions in the interpretation of the actual infinity. One is associated with the name of Nicholas of Cusa, the other with the name of Rene Descartes. It is shown how Nicholas of Cusa within the framework of his idea of the coincidentia oppositorum overcomes the traditional Aristotelian norms of philosophizing, while Descartes puts the finitist ideology at the foundation of both his theology and the theory of knowledge.

Keywords: Actual infinity, Nicholas of Cusa, coincidentia oppositorum, Descartes, theological voluntarism, eternal truths, active and final causes in physics, the limits of the Universe

ОНТОЛОГИЯ ПЕТЛЕВОЙ КВАНТОВОЙ ГРАВИТАЦИИ. ПЕТЛИ

В.Д. Эрекаев¹

Философский факультет

*Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова
Российская Федерация, 119991, Москва, Ленинские Горы*

Аннотация. Рассматриваются некоторые онтологические аспекты теории петлевой квантовой гравитации. Прежде всего, обсуждается возможная природа одного из фундаментальных объектов теории – квантовой петли. В частности, кратко рассматриваются возможные материальная, геометрическая и инструменталистская интерпретации этого объекта.

Ключевые слова: онтология, квантовая гравитация, квантовые петли

Основания петлевой квантовой гравитации

Уже почти столетие как теоретическая физика пытается построить теорию квантовой гравитации. Все предложенные варианты оказались неудовлетворительными. В настоящее время существует много подходов², однако можно выделить два, которые рассматриваются в качестве наиболее перспективных. Это – теория струн и теория петлевой квантовой гравитации (ТПКГ). Если по теории струн в нашей стране существует определенная литература, то петлевая квантовая гравитация почти не обсуждается. Между тем это очень любопытная теория, имеющая свои плюсы и минусы. Сторонники петлевой квантовой гравитации добились больших успехов в развитии своей теории, хотя, возможно, их подход с физической точки зрения недостаточно определен и кардинален для решения фундаментальных проблем квантования тяготения [1]. ТПКГ – очень абстрактная теория, поэтому представляет интерес обсудить некоторые возможные ее интерпретации. В первую очередь нас будут интересовать онтологические аспекты этой теории, прежде всего, какие в ТПКГ имеются физические объекты и каковы формы их сосуществования.

Создателями «петлевой квантовой теории гравитации» (80-е гг. XX в.) являются Ли Смолин, А. Аштекар, Т. Джекобсон и К. Ровелли. В теории петлевой квантовой гравитации теория относительности сохраняется, по существу, нетронутой, изменяется только процедура ее применения совместно с квантовой механикой.

¹ E-mail: erekaev@mail.ru

² Причинная динамическая триангуляция, некоммутативная геометрия, евклидова квантовая гравитация и др.

Ли Смолин считает, что руководящим принципом создания петлевой теории квантовой гравитации было следующее: «Главная объединяющая идея проста для постановки: *не стартовать с пространства или с чего-либо, движущегося в пространстве*. Стартовать с чего-либо, что является чисто квантово-механическим и имеет, вместо пространства, некоторый вид чисто квантовой структуры» [2. С. 240]. Это очень радикальная методологическая установка для естественнонаучного познания: исключить пространство из природного бытия – смелый шаг. Любопытна решимость «стартовать с чего-либо» (все равно с чего, добавим мы), лишь бы *оно* было квантово-механическое и вне пространства. Но что предлагается вместо пространства? Чистая квантовая структура. В качестве абстрактной модели и конструкции – это вполне допустимо. Но может ли структура существовать вне пространства? В современной философии структуру рассматривают также в качестве философской категории, то есть в качестве понятия, имеющего всеобщий, фундаментальный и необходимый статус природного бытия. Но может ли «целостная совокупность связей...», то есть структура, заменить пространство? Быть еще одной категорией – может, хотя это еще требует исследований, но заменить такую категорию, как пространство, нет.

Существенно, что ТПКГ базируется на двух фундаментальных теориях: квантовой механике и общей теории относительности (ОТО).

С точки зрения К. Ровелли, основными идеями петлевой квантовой гравитации являются следующие:

- 1) квантовая механика и ОТО;
- 2) независимость от фона.

Любопытно, что к этим двум идеям он добавляет еще две, которые рассматривает также в качестве определяющих, но которые фактически можно считать отрицательными:

- 3) отсутствие объединения взаимодействий;
- 4) четырехмерное пространство-время (то есть отсутствие пространства большей размерности) и отсутствие суперсимметрии [3. С. 15–16].

Прежде всего, отметим бросающуюся в глаза непоследовательность создателей теории: стартовать с чего-либо без пространства и в то же время фактически постулировать 4-мерность пространства-времени. Последнее – просто необходимо, поскольку ТПКГ базируется на ОТО, которая, являясь фоновой независимой, тем не менее, опирается на 4-мерное пространство-время. Но фоновонезависимость ОТО не означает, что в этой теории нет пространства: по существу, оно определяет всю теорию. Свойство фоновонезависимости, используемое в ОТО, означает, что масса и энергия лишь искривляют пространство-время, но не создают или уничтожают его. Пространство всегда есть в обеих теориях относительности.

Можно сказать, что концептуально-методологически ТПКГ продолжает идеологию Дирака, который осуществил синтез квантовой механики и СТО. ТПКГ осуществляет синтез квантовой механики и ОТО, не привлекая дополнительных гипотез о многомерии или суперсимметрии. Как уже отмечалось, нас будет интересовать онтология этой теории, то есть формы существования объектности, присутствующие в ней.

Можно выделить следующие фундаментальные для этой теории объекты:

- 1) квантовые петли;
- 2) планковские объемы;
- 3) планковские площади;
- 4) графы;
- 5) спиновые сети;
- 6) спиновая пена.

Первые три объекта являются основополагающими образующими теории. Из них в теории формируются все другие структуры. Графы представляют собой важное инструментальное средство, построенное из планковских объемов и планковских площадей, которое в некоторой степени аналогично диаграммам Фейнмана. Спиновые сети и спиновая пена являются еще более сложными конструкциями. Как можно понять авторов этой теории, они в определенном смысле являются не только инструментальным, но и концептуально значимым средством, претендующим на онтологический статус в этой теории. Спиновые сети и спиновая пена – конструкции, построенные на базе первых четырех фундаментальных объектов теории. Возможные онтологические аспекты графов, спиновых сетей и спиновой пены будут обсуждаться в следующей статье.

Онтология квантовых петель

В 1986 г. А. Аштекар с помощью оригинального выбора переменных сумел получить относительно простую полиномиальную структуру уравнений для квантования теории Эйнштейна. Петли – это произвольные замкнутые линии в пространстве, по которым можно осуществить параллельный перенос спинора. Согласно Ли Смолину, сам «термин “петлевая” был введен из-за того, что в некоторых вычислениях использовались маленькие петли, выделенные в пространстве-времени» [2. С. 249]. Вообще говоря, термин, который используется только лишь «в некоторых вычислениях», явно не дотягивает до статуса фундаментальности. Тем не менее понятие «петель», действительно, играет определяющую роль в этом варианте теории квантовой гравитации.

В петлевом подходе на 3-поверхности вычерчивается замкнутая петля, которая нужна для того, чтобы обеспечить параллельный перенос спинора вокруг этой петли. «Когда мы возвращаемся в исходную точку, то обнаруживаем, что имело место линейное преобразование спинового пространства S » [2. С. 780]. След комплексной матрицы этого преобразования «представляет собой комплексное число, не зависящее от базиса, так что это есть просто свойство спиновой связности Γ , соответствующей выбору петли» [4. С. 780]. Другими словами, след матрицы преобразования определяется соответствующей отдельной петлей. Более общий пример этого предложил К. Вильсон в калибровочной теории. В 1988 г. К. Ровелли, Ли Смолин и Т. Джейкобсон использовали эту идею для общей теории относительности и назвали эти следы, которые зависят от выбора петли, петлевыми переменными для ОТО. Если взять эти петлевые переменные в качестве квантовых операторов, то

«базисные состояния», семейство которых позволяет обеспечить общую ковариантность в квантовой гравитации, будут их собственными состояниями.

Однако подобная процедура означает, что петля выбирается на гладкой поверхности, поскольку выделить (прочертить) непрерывную петлю можно только в непрерывном пространстве. Петли обладают следующей существенной особенностью: метрика пространства существует только в бесконечно малой области вокруг линии петли, исчезая вне нее. Далее в результате довольно красивых математических манипуляций получается, что пространство становится квантованным. Вопрос состоит в том, как связаны друг с другом петли на непрерывном пространстве и квантованность пространства? На наш взгляд, хороших *физических интерпретаций* этого пока не предложено. Нужно физически ясно описать процедуру перехода от конструирования петель на непрерывном пространстве к появлению дискретного, квантованного пространства в ТПКГ. То есть физически ясно объяснить процесс превращения физического континуального пространства в дискретное.

С точки зрения К. Ровелли петли можно трактовать по-фарадеевски. «Фарадей понимал электромагнитные явления в терминах «силовых линий». В основании этого интуитивного представления лежат две ключевые идеи. Во-первых, подходящие физические величины заполняют пространство; эта догадка Фарадея является основанием теории поля. Во-вторых, подходящие переменные относятся не к тому, что происходит в точке, но, скорее, имеют отношение к связи между различными точками (это близко идеологии реляционности – В.Э.), связанными линией. Математической величиной, которая выражает эту идею, является голономия калибровочного потенциала вдоль линии. В максвелловском случае, например, голономия $U(A, a)$ вдоль замкнутой линии a есть просто экспонента от интеграла вдоль a от трехмерного векторного максвелловского потенциала $A\dots$ » [3. С. 17–18]. Ключевая идея петлевой квантовой гравитации состоит в описании поля, подобного электромагнитному, непосредственно в терминах линий этого поля. Еще до появления КТПГ было показано, что ОТО можно выразить на языке калибровочных полей. Метрика пространства-времени при этом оказывается подобной электрическому полю. В итоге в рамках такого петлевого полевого подхода квантовая геометрия представляет собой определенный вид графа, а квантовое пространство-время есть последовательность событий, по которым эволюционирует граф через локальные изменения в своей структуре [2. С. 249]. С другой стороны, нельзя представлять петли в 3-мерном пространстве. Само пространство получается из них. Какое же представление адекватно? Каков бы ни был ответ, физика квантовых петель, по-видимому, находит себя в области *расширенной онтологии* [8. С. 93]: это *необъектная* форма существования реальности, к которой, например, относятся такие объективные формы существования, как пространство, время, энергия и др.

Таким образом, согласно сторонникам ТПКГ, ключевая идея петлевой квантовой гравитации состоит в описании поля, подобного электромагнитному, непосредственно в терминах линий этого поля. Казалось бы, отсюда можно сделать вывод о том, что ТПКГ – полевая теория. Но это принципиально не так: в этой теории нет непрерывного пространства-времени, что для полевой теории принципиально важно. Наконец, в этой теории изначально

нет и самого пространства: оно порождается более фундаментальными сущностями – квантовыми петлями. Это – очень радикальный подход.

Можно выделить три способа появления петель в ТПКГ.

1. На 3-поверхности вычерчивается замкнутая кривая, по которой переносится спинор. Далее осуществляется описанная выше процедура.

2. Фарадеевский (полевой) вариант. В отсутствии вещества линии поля замыкаются. На наш взгляд, этот факт очень примечателен. Он представляет собой не чисто теоретическую процедуру, а связан с реальными физическими процессами. Существуют ли более глубокие причины подобного замыкания? Насколько глубоко мы понимаем этот механизм? Почему бозонное поле в отсутствии фермионов замыкается? Не скрываются ли здесь какие-то более глубокие основания?

3. Петли в графах. Графы, которые выражают квантовые состояния ТПКГ, построены из квантовых объемов (фактически планковских ячеек) и квантовых площадей (граней планковских ячеек) и конфигурационно очень сложны. В них вершины могут многократно замыкаться через ребра графа. В каждом графе можно легко обнаружить многочисленные петли, образуемые вершинами и ребрами. Но это уже другие петли. Это – не любые замкнутые кривые в непрерывном пространстве, по которым можно переносить спинор. Они имеют более выраженную дискретную природу. Можно ли называть их квантовыми петлями и что будет представлять собой процедура переноса спинора в этом случае – отдельный вопрос. Однако именно эти петли, на наш взгляд, более естественны для квантованного пространства и для ТПКГ в целом, хотя что такое петля в квантованном пространстве еще требует осмысления. Так как согласно ТПКГ непрерывное пространство создается петлевыми структурами как эмерджентный макроскопический феномен, то существенно отметить, что, прочерчивая замкнутую кривую в непрерывном пространстве, мы автоматически прочерчиваем ее по дискретному, квантованному пространству. Фактически – по планковским ячейкам, «замыкая» их между собой. Кавычки здесь использованы постольку, поскольку в радикальной интерпретации дискретного (квантованного) пространства между планковскими ячейками нет метрики и проводить линии невозможно.

Существенным является вопрос о том, связаны ли друг с другом эти три варианта? То, что петли – это любые произвольные замкнутые линии в пространстве-времени, должно означать, что петли выделяются в *непрерывном* пространстве-времени и явным образом не относятся к *квантованному* пространству-времени. Но в то же время петли *задают квантованность* пространства-времени. Как это совместить? С конструктивистской точки зрения здесь нет проблем. Теоретическое построение квантовой петли можно трактовать следующим образом: выбирается некоторый «затравочный» классический теоретический объект (в данном случае петля, прочерченная в непрерывном пространстве), а затем определенным образом ей сопоставляется оператор. Такой прием является характерным для квантовой теории. Остается разобраться с физической интерпретацией этой процедуры и с порождаемой ею онтологией.

Можно ли придать петлям в ТПКГ определенный онтологический статус? Можно ли, например, говорить о том, что петля – это определенная

форма существования объектности? Можно ли говорить о том, что она объективно существует? Если петля – это произвольно проведенная в пространстве замкнутая кривая, то ее природу можно рассматривать как чисто инструменталистскую: вычерчивание струны в непрерывном пространстве – это удобное инструменталистское средство для осуществления определенных вычислений. В связи с этим, казалось бы, у нее не существует никакого онтологического содержания. Однако в этом вопросе есть две, как говорят физики, лазейки. Первая лазейка заключается в том, что только на самой петле и в δ -функциональной близости от нее существует поле. Вне этой области поле исчезает. Вторая связана с тем, что силовые линии свободного поля замыкаются в петли. Это позволяет выдвинуть гипотезу о том, что петли выделяют в пространстве определенные области – топосы. Их можно рассматривать в аристотелевском смысле. В пользу возможности такой трактовки говорит то, что след комплексной матрицы преобразования спинорного пространства после перемещения спинора по петле *не зависит от базиса*. Это есть свойство спиновой связности Γ , соответствующей выбору петли [4. С. 780]. Если рассматривать эти следы, зависящие от выбора петли, названные петлевыми переменными, в качестве квантовых операторов, то «базисные состояния», семейство которых позволяет обеспечить общую ковариантность в квантовой гравитации, будут их собственными состояниями [4. С. 780].

Здесь кроется концептуальная трудность. Казалось бы, естественно, что место в пространстве задается выбором некоторого базиса. По Ньютону: «Место есть часть пространства...» [5. С. 31]. Но в ТПКГ все завязано на квантовые петли. Они задают само пространство. То есть сама петля представляет собой место. Но отдельная петля – еще не пространство. Только их совокупность создает все пространство, то есть совокупность мест образует пространство. И действительно, в ТПКГ петли формируют пространство. Подобный подход согласуется со статусом аристотелевского топоса: место неотделимо от тела. Вместе с тем здесь хорошо просматривается реляционизм. И действительно, тела-топосы в своей совокупности задают пространство. Это означает, что они имеют пространствообразующий статус. Реляционная природа пространства в такой трактовке усиливается еще и тем, что «в физике Аристотеля “место” – это *граница тела, причем не того тела, о месте которого идет речь, а объемлющего его тела*» [6. С. 47]. О различии понимания «места» у Аристотеля и Ньютона см., например, в [6].

Но не исключено, что петли выполняют еще одну онтологическую функцию – формируют особого типа физическую объектность. Это может означать, что спинор как физический объект перемещается вдоль другого физического объекта – петли-топоса. Это квантовое движение по квантовой структуре и задает первоэлементы физического пространства. Таким образом, физическое пространство – это синтез движения и структуры.

Обратим также внимание на любопытную аналогию между петлями и струнами, предложенную, в частности, К. Ровелли: «... между двумя теориями (теорией суперструн и ТПКГ. – В.Э.) существуют несомненные сходства: прежде всего, тот очевидный факт, что обе теории начинают с представления о том, что релевантные возмущения на планковском масштабе представляют

собой одномерные объекты – назовем их петлями или струнами» [7. С. 4]. Это означает, что К. Ровелли онтологически отождествляет петлю и струну. Насколько законно подобное отождествление? Дело в том, что в современной теории струн существуют и другие фундаментальные физические объекты – браны. В том числе и 0-браны, то есть точки, которые также имеют важный физический смысл. В связи с этим теорию струн вполне логично переименовать в *теорию бран*. Струна – это 1-брана. Но тогда, если отождествлены струны и петли как основополагающие объекты теории, было бы естественно рассмотреть по аналогии и петли других размерностей, скажем 2-мерные, 6-мерные и т.д. Какой бы стали ТПКГ и теория струн в этом случае?

Литература

1. Венециано Г. Миф о начале времен // В мире науки. 2004. URL: www.sciam.ru/article/2296 (дата обращения: 11.07.2021).
2. Смолин Л. Неприятности с физикой: взлет теории струн, упадок науки и что за этим следует. London: Penguin Book, 2007 / пер. Ю.А. Артамонова. С. 240. URL: http://zhurnal.lib.ru/a/artamonow_j_a/ (дата обращения: 11.07.2021).
3. Ровелли К. Квантовая гравитация / пер. А.Д. Панова. URL: <http://dec1.sinp.msu.ru/~panov/Rovelli.pdf> (дата обращения: 11.07.2021). (Rovelli K. Quantum Gravity. Cambridge University Press, 2004. P. 15–16).
4. Пенроуз Р. Путь к реальности, или Законы, управляющие вселенной. М.: R&C Dinamics, 2007. 911 с.
5. Ньютон И. Математические начала натуральной философии. М., 1989. С. 31.
6. Мамчур Е.А. Понятие пространства в контексте культуры (на материале перехода от аристотелевского пространства к пространству физики Нового времени) // Пространство как трансцендентальная предпосылка познания реальности. М.: ИФ РАН, 2014. С. 46–65.
7. Rovelli C. Loop Quantum Gravity. 1 Oct 1997. P. 4. URL: [arXiv:gr-qc/9710008v1](https://arxiv.org/abs/gr-qc/9710008v1) (дата обращения: 11.07.2021).
8. Эрекаев В.Д. Проблема физической онтологии // Проблема реальности в современном естествознании. М.: Канон+, 2015. С. 83–107.

ONTOLOGY OF LOOPED QUANTUM GRAVITY. HINGES

V.D. Erekaev³

*Faculty of Philosophy, Lomonosov Moscow State University
Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russian Federation*

Abstract. Some ontological aspects of the theory of loop quantum gravity are considered. First of all, its possible nature of one of the fundamental objects of theory – the quantum loop – is discussed. In particular, the possible material, geometric and instrumentalist interpretations of this object are briefly considered.

Keywords: ontology, quantum gravity, quantum loops

³ E-mail: erekaev@mail.ru

РЕЛЯЦИОННЫЙ ПОДХОД К МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СМЫСЛА ИНФОРМАЦИИ¹

А.Л. Круглый²

*ФГУ ФНЦ Научно-исследовательский институт системных исследований
Российской академии наук
Российская Федерация, 117218, Москва, Нахимовский пр-т, 36, корп. 1*

Аннотация. Предлагается математическая модель смысла сигнала. Смыслом обладает не сам сигнал, а его воздействие на получателя. Под действием сигнала состояние получателя изменяется, что и составляет смысл сигнала. Наиболее общей математической моделью является описание состояния получателя с помощью некоторого математического объекта, а смысл моделируется действием некоторого оператора на этот объект. Рассматриваются различные конкретные формализмы: абстрактные автоматы, матричное представление, алгоритмы, марковские цепи, пространства параметров. Рассматриваются конечные, счетные и континуальные смыслы, обратимые и необратимые смыслы, неоднозначные смыслы, разложение в элементарные смыслы.

Ключевые слова: информация, смысл, кибернетика, математическое моделирование, абстрактный автомат, алгоритм

Введение

Многими авторами высказывались идеи о необходимости включения информации в физическую картину мира (см., например, [1; 2]). Сторонниками включения информации в физическую картину мира на самом фундаментальном уровне были Уилер [3] и фон Вайцзеккер [4]. По мнению автора, в настоящее время для этого созрела потребность, причем наиболее естественно такое включение в рамках реляционного подхода к описанию физической картины мира. В рамках этого подхода в основу кладутся отношения объектов, из которых выводятся свойства этих объектов. В первую очередь, реляционный подход используется для построения моделей микромира [5].

¹ Настоящая работа является расширенной версией доклада, прочитанного на IV Российской конференции «Основания фундаментальной физики и математики» и в краткой форме опубликованного в материалах конференции [8].

Публикация выполнена в рамках государственного задания ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН (Проведение фундаментальных научных исследований (47 ГП) по теме № 0580-2021-0007 «Развитие методов математического моделирования распределенных систем и соответствующих методов вычисления», рег. № 121031300051-3).

² E-mail: akrugly@mail.ru

Однако он может быть плодотворен и при описании макроскопических явлений. Так, в настоящей работе предлагается реляционный подход к математическому моделированию смысла информации.

Как правило, в физических теориях учитывается только количество информации, что недостаточно. Так Добрушин пишет, что «...столь общий многообразный объект, как информация, не может допускать единого метода численного измерения, а идеи Шеннона обоснованы лишь в применении к той важной, но все же ограниченной ситуации, когда рассматриваются оптимальные методы кодирования декодирования информации в целях ее передачи по каналам связи или ее хранения» [6. С. 254]. Это все равно, что свести анализ литературного произведения к подсчету числа печатных знаков. Два различных сигнала могут содержать одинаковое количество информации, но иметь различный смысл и, соответственно, вызывать различную реакцию получателя. Ниже будут использоваться термины *сигнал* и *получатель*, понимаемые самым широким образом.

Согласно международному стандарту ISO/IEC информация – это «знания относительно фактов, событий, вещей, идей и понятий, которые в определенном контексте имеют конкретный смысл» [7]. Кратко приведенное определение можно сформулировать в следующем виде: информация – это то, что имеет смысл. Смысл является определяющим свойством информации. И смысл возникает в определенном контексте.

Информация должна быть включена в физические модели таким образом, чтобы в явном виде учитывался ее смысл. Поскольку теоретическая физика строит математические модели явлений, необходима математическая модель смысла.

1. Ценность информации

Имеется ряд работ, в которых рассматривается ценность информации. При этом строятся соответствующие математические модели. Обзор имеется в монографии [9]. Ценность информации связана с наличием цели у получателя информации и определяется тем, насколько получение информации способствует достижению цели.

Например, мера ценности информации может определяться увеличением вероятности достижения цели [10–12]. Известный физик теоретик Карло Ровелли в своей недавней работе [13] также определяет смысл в увязке с ценностью. В его подходе смысл определяется в связи с целью выживания биологического организма, получателя информации. То есть под смыслом фактически понимается ценность информации.

Ценность информации может определяться и без использования вероятностей. Например, ценность можно определить через сокращение материальных или временных затрат на достижение цели [14]. В работе [15] рассматривается частный случай оптимизации математических моделей. Вводится набор числовых характеристик сложности математической модели, которые образуют вектор сложности. Мера новой информации, позволяющей

оптимизировать математическую модель с точки зрения потребления какого-то ресурса (например, объема оперативной памяти компьютера), описывается через изменение вектора сложности модели.

Однако смысл и ценность – это различные характеристики. Во всех определениях ценности информации для получателя эта ценность является некоторой мерой помощи для достижения некоторой цели. Если отождествить смысл и ценность информации, то при отсутствии у получателя определенной цели любая информация для него оказывается бессмысленной. С этим сложно согласиться. Безусловно, ценность является характеристикой информации, которая может играть важную роль в ряде явлений, но ценность и смысл являются различными характеристиками информации.

В настоящей работе предлагается математическая модель смысла информации, которая не связана с ее ценностью.

2. Смысл как интерпретация

Смысл не является характеристикой информации самой по себе. Один и тот же сигнал может иметь разный смысл для разных получателей. В приведенном во введении определении по стандарту ISO/IEC информация имеет смысл в определенном контексте. Согласно подходу Бейтсона [16], который разделяет автор, именно в процессе восприятия происходит придание смысла объекту восприятия. Смысл зависит от контекста. «Контекст же создает именно получатель сообщения» [16. С. 59]. «Епископ Беркли был прав по крайней мере в том, что происходящее в лесу *бессмысленно*, если в лесу нет никого, на кого оно могло бы воздействовать» [16. С. 111].

В качестве примера рассмотрим два автоматических космических аппарата, которые путешествуют в космическом пространстве и могут получать команды в виде радиосигналов. Аппараты запрограммированы различным образом и на одну и ту же некоторую команду выполняют различные действия. То есть смысл одной и той же команды различен для этих аппаратов. Сами аппараты цели не имеют, и для них информация не имеет ценности. Но она имеет смысл, так как они при получении команды выполняют некоторые действия. Ценностью команда может обладать для создателей аппаратов или иных отправителей команды. Причем ценность существенно зависит от отправителя, так как целью некоторого отправителя может быть срыв миссии аппарата.

Предположим, что аппарат спроектирован неудачно с точки зрения помехоустойчивости и воспринял как рассматриваемую команду некоторый случайный шум. У шума нет отправителя, преследующего какую-то цель. Тем самым мы не можем определить ценность информации ни для отправителя, ни для получателя. Однако смысл у информации есть, так как аппарат в ответ на получение сигнала выполнил некоторое действие. На рассмотренном примере наглядно видно, что смысл и ценность являются различными характеристиками информации, и смысл характеризует процесс восприятия информации, точнее, реакцию на информацию.

Субъективный характер различия между осмысленным сигналом и шумом отмечал Эшби. «Следует отметить, что шум по существу не отличим от любой другой формы разнообразия. Установить различие между сообщением и шумом можно только в том случае, когда имеется некоторый получатель, решающий, какая информация имеет для него значение» [17. Раздел 9/19. С. 267]. Хотя при этом Эшби исключал смысл из предметной области кибернетики. «Я опускаю рассмотрение любых “смыслов”, которые могут приписываться сообщению...» [17. Раздел 8/5. С. 204].

Смысл – это эмергентное свойство, которое возникает в процессе воздействия сигнала на получателя. Без получателя у сигнала нет смысла. Нерасшифрованная надпись на никому неизвестном языке не имеет смысла. С другой стороны, человек может любоваться закатом, и это вызывает существенное изменение его психического состояния. Человек может сказать, что закат наполнен глубоким смыслом. В предлагаемом подходе это утверждение является не поэтической метафорой, а констатацией факта. Только более точно надо сказать, что смысл имеет не закат, а процесс его созерцания. Вид заката без наблюдателя смысла не имеет.

Предлагаемый подход может быть выражен следующей математической моделью общего вида:

$$A(ab)B(b)=C(b), \quad (1)$$

где a – сигнал, b – получатель сигнала, $B(b)$ – математический объект, описывающий исходное состояние получателя, $A(ab)$ – оператор, описывающий действие сигнала на получателя, который зависит и от сигнала, и от получателя, $C(b)$ – математический объект, описывающий состояние получателя после получения сигнала. Состояние получателя понимается самым общим образом. Например, для сложного процесса – это может быть вариант протекания процесса.

Предлагается по определению считать формулу (1) математической моделью смысла. Исходный математический объект – это множество состояний получателя. Смысл – отображение множества состояний получателя в себя.

В рассматриваемой модели изменение состояния получателя – это интерпретация сигнала. В связи с этим для получателя сигнала может использоваться термин *интерпретатор*. Смысл – это свойство не самой информации, а процесса ее восприятия, интерпретации. Он возникает из отношения сигнала и его получателя. Тем самым смысл имеет реляционную природу.

3. Смысл и значение

В обыденном языке слова *смысл* и *значение* часто используются как синонимы. В предлагаемом подходе это принципиально различные термины.

Изучением значения занимается семиотика. Она состоит из синтактики, семантики и прагматики. Значение изучает семантика. «Основная задача семантических теорий – объяснить, как слова и другие языковые выражения, такие как предложения и словосочетания, могут обладать значением, а также что эти значения собой представляют» [18. Гл. 1. С. 14].

Согласно семантике «Значения – это то, что описывается языком. В этом и заключается существенное отличие слов от щебетания птиц, которое, насколько нам известно, ничего *не описывает*» [18. Гл. 1. С. 15]. В семантике для значения используется термин денотат. Денотатом информационного объекта (знака) является объект в общем случае неинформационной природы, который обозначается этим знаком.

Пример щебетания птиц показывает принципиальное различие значения и смысла. У щебетания птиц действительно может отсутствовать значение. Но это щебетание имеет смысл, иначе оно бы не сформировалось в процессе биологической эволюции. Этот смысл понятен и другим птицам того же вида и изучающему их орнитологу. Как правило, смысл заключается в привлечении полового партнера, то есть в соответствующем изменении его состояния.

В качестве другого примера можно привести портрет человека. Значение (денотат) – это изображенный человек. Смысл – это изменение психологического состояния зрителя, рассматривающего портрет.

Отметим, что определение смысла, увязанное со значением, предложено Мельниковым [19]. «Смысл связан со значением и трактуется как образ в памяти, находящийся в конце ассоциативной последовательности» [19. С. 253]. «...Объект становится знаком некоторого смысла только тогда, когда его абстрактный образ как внутренний знак ассоциирован со смыслом как внутренним денотатом» [19. С. 270]. «Смысл в нашей схеме – это образы действительных или воображаемых явлений. Значения – тоже образы, но обобщенные, объединенные, причем образы таких классов смыслов, которые оказались целесообразно выделить лишь при данном способе коммуникации, при данном грамматическом строе» [19. С. 321].

В подходе Мельникова смыслом считается образ в памяти, то есть состояние памяти после восприятия сигнала. В формуле (1) так трактуемый смысл – это конечное состояние $C(b)$ получателя b . При этом считается обязательным наличие мыслительной деятельности. «Смысл, как ясно из нашей схемы, – единица мыслительная...» [19. С. 273].

В семиотике используется ряд терминов, близких к смыслу в подходе Мельникова: сигнификат, десигнат. Сигнификат является идеальным образом денотата, отражением в психике человека свойств денотата. Отметим, что точное значение терминов варьируется в зависимости от контекста и автора.

В предлагаемом подходе наличие мыслительной деятельности у получателя сигнала необязательно для возникновения у сигнала смысла. Достаточно наличия простейшей реакции на сигнал. Главное же отличие в том, что в предлагаемой модели смысл это не состояние, а процесс интерпретации.

4. Специфика информационных взаимодействий

Формула (1) описывает любые воздействия на любой объект. Встает вопрос о специфике информационных воздействий. Предлагается не выделять некий класс воздействий, которые можно было бы называть информационными, имеющими смысл, а посмотреть на любые воздействия с точки зрения информации и ее смысла.

В простых явлениях этот взгляд не даст ничего нового, сведется к замене терминологии. Однако в других случаях это наиболее адекватный способ описания, а может быть и единственный. Например, человек получает однозначный приказ и выполняет его. Рассмотрим два варианта получения приказа. Поскольку человек одинаково понимает и исполняет приказ в обоих случаях, то у приказа есть что-то инвариантное в обоих случаях. Пусть эти два варианта получения приказа устный и письменный. Все их физические характеристики различны. В одном случае – это акустические колебания, а в другом – молекулы краски на бумаге. Приказы могут быть изложены разными словами на разных языках и быть разного объема. То есть их характеристики различны с точки зрения теории информации. Единственным инвариантом является смысл приказа. Без включения в модель смысла невозможно понять и описать одинаковую реакцию получателя в обоих случаях.

Предлагаемый подход согласуется с теорией познания Сантьяго [20], которая получила свое название из-за того, что разработана чилийскими учеными Матураной и Варелой. Согласно этой теории, процесс познания живым организмом не является каким-то особым процессом, а вся жизнедеятельность организма должна рассматриваться как процесс познания. «Организм отвечает на воздействие окружающей среды структурными изменениями, которые, в свою очередь, изменяют его следующий ответ, так как ответ на любые возмущения определяются структурой организма, а эта структура уже стала другой. Именно такой процесс модификации поведения на основе предыдущего опыта мы и подразумеваем под обучением» [21. Часть III, 6.2. С. 255].

Таким образом, согласно теории Сантьяго, любое воздействие на живой организм должно рассматриваться как информация, имеющая смысл для этого организма. Такой подход можно распространить и на неживые объекты. Например, на искусственно созданные машины, как в приведенном выше примере с автоматическими космическими аппаратами.

Однако остается вопрос о том, какие воздействия могут быть содержательно описаны в терминах смысла. Приведенные выше примеры показывают, что это определяется получателем. Любое воздействие, например случайный шум в примере с космическим аппаратом, может иметь нетривиальный смысл, если получатель является достаточно сложной системой. В этом случае воздействие называется когнитивным. «Взаимодействие системы с окружающей средой когнитивно, то есть определяется ее собственной внутренней организацией» [21. С. 343].

5. Понимание смысла

Состояния получателя в формуле (1) могут кодироваться различными математическими объектами. Этим кодировкам должны соответствовать операторы $A(ab)$. Оператор $A(ab)$ является моделью сигнала, а моделью смысла является действие оператора на состояние получателя. В общем случае представление сигнала зависит от множества состояний получателя, что обозначается зависимостью оператора $A(ab)$ от получателя сигнала b . Если

рассматриваются различные кодировки одних и тех же состояний и соответствующие операторы, то смысл не меняется. Это различные математические представления одних и тех же смыслов.

Вместе с тем при одинаковой кодировке состояний у различных получателей один и тот же сигнал может иметь для них различный смысл. Пусть задано некоторое множество состояний как множество некоторых математических объектов одной и той же природы и задано множество операторов, действующих на элементы множества состояний. Различные получатели сигнала могут обладать различными множествами состояний, которые являются непересекающимися подмножествами заданного множества состояний. Соответственно, под действием одного и того же оператора они будут изменять свое состояние различным образом, то есть смысл одного и того же сигнала будет для них различным. В предлагаемой модели пониманием смысла сигнала является любое изменение состояния получателя под действием сигнала. Мы можем сказать, что различные получатели в общем случае по-разному понимают сигнал.

Смысл сигнала будет строго одинаковым для получателей, которые при получении сигнала находятся в одинаковых состояниях и под действием сигнала переходят в одинаковые состояния. Если ввести понятие близости состояний, то можно ввести понятие близкого понимания. Два получателя близко понимают смысл сигнала, если они находились в близких состояниях при получении сигнала и под его действием перешли в близкие состояния. При этом близость состояний может рассматриваться только в части характеристик, существенных для моделируемой задачи.

Целью передачи сигнала является передача смысла. Соответственно, одинаковое понимание смысла сигнала означает унификацию получателей, строгую или в терминах близости состояний. В частности, целью обучения является унификация обучаемых. Это положение носит общий характер и следует из требования унификации понимания некоторого множества смыслов. Даже если целью является развитие творческих способностей, обучение означает унификацию обучаемых. В данном случае под состоянием обучаемого можно понимать возможную траекторию его будущего развития. Целью обучения является ограничение множества возможных траекторий до желательного подмножества.

6. Однозначный конечный смысл

Предположим, что множество состояний получателя дискретно. Этот случай является достаточно общим. «Мир смысла, организации и коммуникации нельзя представить без разрывности, без пороговых значений» [16. С. 215]. Это связано с существенной нелинейностью когнитивных взаимодействий.

Рассмотрим наиболее простой случай конечного множества состояний получателя. В этом случае смысл может моделироваться в формализме алгебраической теории автоматов, которая является разделом теоретической

кибернетики [22]. Однозначные конечные смыслы моделируются с помощью хорошо изученного класса конечных автоматов.

Автоматом называется объект, который задается тремя непустыми множествами и двумя функциями. Это множество состояний, входной алфавит, то есть множество входных сигналов, выходной алфавит, то есть множество выходных сигналов, функция переходов, которая отображает прямое произведение множеств состояний и входных сигналов на множество состояний, и функция выходов, которая отображает прямое произведение множеств состояний и входных сигналов на множество выходных сигналов. При интерпретации формулы (1) на языке алгебраической теории автоматов множество операторов $\{A(ab)\}$ является входным алфавитом, а сам оператор $A(ab)$ – символом этого алфавита, состояния $B(b)$ и $C(b)$ являются элементами множества состояний, а сама формула (1) задает функцию перехода.

Сделаем замечание технического характера. В теоретической физике, например в квантовой теории, принято, что состояние пишется справа, а действующий на него оператор – слева, как в формуле (1). В алгебраической теории автоматов принята зеркальная запись. Состояние пишется слева, а действующий на него оператор – справа.

При моделировании смысла нас не интересуют выходные сигналы. Поэтому вместо автомата общего вида, называемого трансдьюсером или автоматом Мили, при моделировании смысла рассматривается частный случай автомата без выходов, называемого акцептором. Такой автомат задается множеством состояний входного алфавита и функции переходов. Также может рассматриваться частный случай, который «...представлен автоматами, выход которых зависит только от того состояния, в которое они попадают» [22. С. 27]. «Такие специальные автоматы называются автоматами Мура, или автоматами типа состояние-выход» [22. С. 28]. При этом за счет переопределения множества состояний автомата любой автомат Мили может быть представлен эквивалентным автоматом Мура. «Для заданного автомата с функцией выходов общего вида всегда можно построить имитирующий его внешнее поведение автомат типа состояние-выход» [22. С. 28]. При моделировании смысла выходной сигнал автомата Мура представляет интерес с точки зрения исследования наблюдателем состояний автомата и смыслов символов входного алфавита.

Функцию переходов можно интерпретировать как то, что каждый символ входного алфавита задает монарную операцию на множестве состояний. Согласно предлагаемой модели смысла эта монарная операция и является смыслом соответствующего символа входного алфавита.

Рассмотрим последовательность символов входного алфавита, последовательно действующих на автомат, и «...отображения множеств состояний в себя, определяемые входными последовательностями. Эти отображения – основа алгебраической теории автоматов» [22. С. 30]. В теории автоматов предполагается, что последовательности символов образуют полугруппу, называемую свободной полугруппой. Свободная полугруппа над алфавитом – это полугруппа, элементами которой являются всевозможные конечные

последовательности символов алфавита (слова), а полугрупповая операция состоит в приписывании одной последовательности к другой. Множество преобразований состояний автомата называется полугруппой автомата. Имеется гомоморфизм свободной полугруппы на полугруппу автомата, так как различные последовательности могут осуществлять одинаковые преобразования автомата. Такие последовательности называются конгруэнтными. Единицей является тождественное преобразование, порожденное пустым словом. Полугруппа с единицей называется моноидом. То, что последовательности символов образуют полугруппу, означает, что приписывание последовательностей символов обладает ассоциативностью. В предлагаемой интерпретации свободная полугруппа является полугруппой сигналов, а полугруппа автомата – полугруппой смыслов сигналов для этого автомата. Конгруэнтные сигналы – это сигналы, имеющие одинаковый смысл.

Понятие полугруппы можно использовать для классификации автоматов и соответствующих смыслов. Конечные автоматы принадлежат конечным полугруппам. Также можно выделить классы коммутативных и групповых автоматов. Можно рассмотреть и недетерминированный автомат, то есть автомат, у которого функции переходов и выходов являются многозначными.

Для некоторых физических явлений может не выполняться условие ассоциативности сигналов. В этом случае вместо свободной полугруппы мы получаем группоид, и модель выходит за пределы алгебраической теории автоматов. Физически неассоциативность означает учет взаимодействия сигналов. Например, изменение состояния получателя под действием сигнала происходит не мгновенно, а с некоторым временем задержки, то есть переходного процесса. Если сигналы поступают с интервалом, превышающим время задержки, то временем задержки можно пренебречь и рассматривать процесс мгновенных переходов под действием мгновенных сигналов-символов в соответствующем дискретном времени, называемом автоматным временем. Если последующий сигнал иногда поступает до завершения переходного процесса, вызванного предыдущим сигналом, это может влиять на то, в каком конечном состоянии окажется получатель. Общий итог действия последовательности сигналов на получателя зависит от того, какие из сигналов наложились друг на друга рассмотренным образом, что математически и описывается как неассоциативность.

7. Матричное представление однозначного конечного смысла

Рассмотрим простое и удобное для практических применений матричное представление однозначного конечного смысла. В случае конечного множества состояний получателя эти состояния можно пронумеровать и математическим объектом, описывающим состояние получателя, считать номер состояния.

Представим состояние получателя матрицей-столбцом, у которой число элементов n равно числу возможных состояний. Элемент с номером, равным номеру состояния получателя, равен 1. Остальные элементы равны 0. В этом

случае воздействие описывается умножением слева на квадратную матрицу размера $n \times n$, у которой в каждом столбце один из элементов равен 1, а остальные элементы равны 0. Матрицей нулевого смысла является единичная матрица. Отметим, что один и тот же сигнал может описываться различными матрицами, если он воздействует на разных получателей.

Матрицы обратимых смыслов имеют по одной единице в каждой строке. Детерминант равен 1 или -1 . Имеется обратная матрица, которая соответствует смыслу сигнала, отменяющего действие исходного сигнала. Полученные матрицы являются матрицами перестановок, которые образуют группы. По теореме Кэли любая конечная группа изоморфна некоторой подгруппе некоторой группы перестановок. Соответственно, математическая теория однозначных обратимых конечных смыслов – это теория конечных групп, то есть групп перестановок. В матричном представлении все обратимые сигналы представляются матрицами перестановок.

Матрицы однозначных необратимых конечных смыслов имеют в некоторой строке более одной единицы. Соответственно они имеют строку из нулевых элементов. Детерминант такой матрицы равен 0, обратной матрицы не существует. За счет нескольких единиц в одной строке под действием сигнала с необратимым смыслом система переходит в одно состояние из нескольких исходных.

8. Разложение в элементарные смыслы

Предлагаемая модель смысла позволяет конструктивно рассмотреть вопросы о существовании множеств элементарных смыслов и разложении произвольного смысла на элементарные смыслы. Смыслы являются элементарными, если они не могут быть разложены на другие элементарные смыслы.

Как было рассмотрено выше, «существуют два основных вида отображений переходов:

1) перестановки, когда отображение взаимно однозначно на множестве состояний; автомат только с такими переходными отображениями обладает полугруппой, которая в действительности есть группа;

2) стягивания, когда два различных состояния переходят в одно и то же состояние» [22. С. 31].

Классификация однозначных обратимых конечных смыслов сводится к классификации конечных групп. По теореме Кэли любая конечная группа изоморфна некоторой подгруппе некоторой группы перестановок. В свою очередь, любая перестановка разложима в произведение коммутирующих циклических перестановок. Такое разложение однозначно с точностью до порядка сомножителей. Циклические перестановки можно интерпретировать как сигналы, обладающие элементарными смыслами, и любые конечные обратимые смыслы однозначно разложимы в произведения элементарных конечных обратимых смыслов.

В случае необратимых конечных смыслов к циклическим перестановкам должны быть добавлены элементарные стягивания. Элементарное стягивание

переводит некоторое состояние i в некоторое отличное состояние j . Все остальные состояния, включая состояние j , остаются неизменными. Таким образом, нет состояния, переходящего в состояние i .

В общем случае неэлементарный смысл состоит из отображения множества начальных состояний в множество конечных состояний, при котором для каждого начального состояния имеется одно конечное состояние, в которое оно отображается. Для некоторых состояний из множества конечных состояний нет начальных состояний, которые в них отображаются. Такой неэлементарный смысл может быть разложен в произведение элементарных смыслов, включающих циклические перестановки и элементарные стягивания. Каждое состояние, в которое не переходит никакое начальное состояние, соответствует состоянию i в рассмотренном выше примере элементарного стягивания и формирует соответствующее элементарное стягивание в разложении неэлементарного смысла. Таким образом, в разложении неэлементарного смысла число элементарных стягиваний равно числу состояний, в которые не отображаются никакие начальные состояния. Отображения остальных состояний образуют перестановки и разлагаются в циклические перестановки. Элементарные стягивания коммутируют между собой, циклические перестановки коммутируют между собой, но некоторые элементарные стягивания не коммутируют с некоторыми циклическими перестановками. Так в рассмотренном выше примере элементарное стягивание не коммутирует с циклической перестановкой, включающей состояние j . Поэтому в разложении неэлементарного смысла в произведение элементарных смыслов элементарное стягивание должно стоять слева от циклической перестановки, с которой оно не коммутирует.

Однозначный конечный смысл однозначно раскладывается в произведение элементарных смыслов с точностью до перестановки коммутирующих сомножителей. Интересна будущая интерпретация этого общего результата в различных дисциплинах, особенно в гуманитарных.

Отметим, что рассмотренное разложение произвольного смысла в произведение элементарных смыслов выполнено в предположении, что смыслы образуют полугруппу. Как уже было отмечено, это не всегда выполняется, например, в случае взаимодействия последовательно поступающих сигналов.

9. Неоднозначный конечный смысл

Рассмотрим неоднозначные конечные смыслы. В этом случае получатель в результате воздействия сигнала переходит не в однозначно заданное состояние, а может перейти в различные состояния. На уровне классической физики мы предполагаем, что получатель всегда находится в некотором определенном состоянии. Тем самым возможность перехода в различные состояния должна трактоваться в смысле вероятностей перехода в некоторое состояние. Мы получаем модель разложения неоднозначного смысла в спектр однозначных смыслов с некоторыми вероятностями $p(k)$, где индекс k нумерует однозначные смыслы. Сумма вероятностей $p(k)$ равна 1, так как после получения сигнала получатель оказывается хоть в каком-то состоянии.

В случае неоднозначного конечного смысла оператор в формуле (1) можно представить в виде

$$A = \sum p(k)A(k), \quad (2)$$

где A – оператор неоднозначного смысла, $A(k)$ – операторы однозначных смыслов, составляющих спектр неоднозначного смысла. Если множество состояний получателя конечно и мы отождествляем операторы конгруэнтных для него сигналов, то для заданного получателя множество операторов однозначных смыслов конечно. Даже если до получения сигнала с неоднозначным смыслом получатель достоверно находился в некотором состоянии, то после получения этого сигнала он может находиться в различных состояниях с некоторыми вероятностями, сумма которых равна единице. В теории автоматов получатель случайных сигналов называется случайным или вероятностным автоматом.

Предлагаемая модель неоднозначных конечных смыслов тесно связана с теорией марковских процессов. Если получатель получает последовательность сигналов, которые описываются одним и тем же оператором неоднозначного смысла, то этот процесс является однородной марковской цепью, или просто марковской цепью. В общем случае, когда получатель получает сигналы, которые описываются различными операторами неоднозначного смысла, этот процесс является неоднородной марковской цепью.

Матричное представление является стандартным для марковских цепей. Состояние получателя описывается матрицей-столбцом, элементами которой являются вероятности нахождения получателя в этом состоянии. Это неотрицательные числа, не превышающие 1. Сумма элементов столбца равна 1. Матрица неоднозначного смысла является стохастической матрицей общего вида, то есть квадратной матрицей, элементами которой являются неотрицательные числа, не превышающие 1, и сумма элементов каждого столбца равна 1. Неоднозначные смыслы также можно разделить на обратимые и необратимые. Неоднозначный конечный смысл является обратимым, если его матрица имеет обратную и обратная матрица является стохастической.

10. Бесконечный смысл

Число возможных состояний получателя может быть бесконечным. В этом случае любой получаемый им сигнал действует на состояние из бесконечного множества состояний, то есть имеет бесконечный смысл. Для описания бесконечных смыслов может использоваться различный формализм.

Если смыслы образуют полугруппу, то их можно описывать, используя алгебраическую теорию автоматов. Произвольной входной полугруппе соответствует понятие обобщенного автомата, но они менее исследованы, чем конечные автоматы. Событием во входном алфавите называется произвольное множество слов полугруппы этого алфавита. Среди бесконечных автоматов наиболее полно исследован класс магазинных автоматов. События, представленные в таких автоматах, являются контекстно-свободными языками.

Если множество состояний получателя счетно, то мы можем использовать ряд формализмов, описывающих одни и те же математические объекты с разных точек зрения. Это алгоритмы, машины Тьюринга, машины с неограниченными регистрами, вычислимые функции, рекурсивные функции, диофантовы множества (например, см. [23]).

Предположим, что множество состояний получателя образует перечислимое множество. Это означает, что существует алгоритм, позволяющий последовательно идентифицировать все состояния получателя и, соответственно, их последовательно нумеровать. Перечислимые множества являются областями определения и значения вычислимых функций вида $f(n)=m$, где n и m – натуральные числа. Такие функции описывают смыслы сигналов, когда множества состояний получателя до и после получения сигнала перечислимы. Область определения $f(n)$ – это номера состояний получателя до получения сигнала. Область значений $f(n)$ – это номера состояний получателя после получения сигнала. Соответственно, такие смыслы можно назвать перечислимыми.

В матричном формализме смысл описывается бесконечной матрицей. Функции $f(n)=m$ соответствует матрица, у которой в строке номер m в столбце номер n стоит единица, а остальные элементы этой строки равны нулю.

Наиболее простому случаю соответствуют вычислимые функции, определенные для любого натурального n , они же общерекурсивные. Возможен случай, когда состояние получателя определено не для любого n . В этом случае смыслы описываются функциями, которые определены на множестве номеров состояний получателя. Для других номеров они могут быть не определены. Это вычислимые, или частично рекурсивные, функции.

Предположим, что множество номеров состояний получателя задано неявно. Пусть множество номеров состояний получателя разрешимо, то есть существует алгоритм, позволяющий для любого n определить, является ли это номером допустимого состояния получателя или нет. Тогда мы можем полностью доопределить любой вектор состояния получателя, положив равным нулю все элементы, соответствующие номерам недопустимых состояний. Соответственно, можно доопределить вычислимые функции, описывающие смыслы сигналов для этого получателя. Для этого положим $f(n)=n$ для всех номеров недопустимых состояний.

Некоторые смыслы могут соответствовать невычислимым функциям. В этом случае не существует алгоритма построения матрицы смысла. Множество состояний, в которое переходит получатель при получении соответствующего сигнала, является неперечислимым.

Рассмотрим пример, предложенный Пенроузом. Пенроуз рассматривает понимание математических утверждений и обосновывает, что человеческое понимание не сводится к алгоритму: «...человеческое понимание нельзя свести к алгоритмическим процессам» [24. С. 93]. «Нельзя создать такую систему правил, которая оказалась бы достаточной для доказательства даже тех арифметических положений, истинность которых, в принципе, доступна для человека с его интуицией и способностью к пониманию, а это означает,

что человеческие интуицию и понимание невозможно свести к какому бы то ни было набору правил» [24. С. 112].

Пусть математик находится в некотором произвольном ментальном состоянии. Он получает сигнал, который является объяснением некоторого математического утверждения x . Если математик понял объяснение, то он переходит в некоторое ментальное состояние, которое принадлежит множеству $\{x\}$ ментальных состояний понимания указанного математического утверждения. В частности, если математик изначально понимал x , то он переходит из начального ментального состояния в конечное в пределах множества $\{x\}$. Согласно Пенроузу этот переход описывается невычислимой функцией и множество $\{x\}$ неперечислимо. В результате «смысл можно передать лишь от человека к человеку, потому что все люди имеют схожий жизненный опыт или аналогичное внутреннее ощущение “природы вещей”» [24. С. 97].

Подобная ситуация может быть не редкой экзотикой, а типовой, так как множество невычислимых функций имеет мощность континуума, а множество алгоритмов только счетно. Теоретическая физика строит модели тех явлений, для которых она может предложить некоторый алгоритм, позволяющий что-то вычислить. Но это не означает, что мир состоит только из таких явлений. Мы вычлняем из потока событий соответствующие явления, потому что только их умеем моделировать.

Рассмотрим формализм в случае континуального множества состояний получателя. Состояние наблюдателя зависит от n параметров, которые могут принимать континуум значений. Состоянию соответствует точка в n -мерном пространстве параметров. В общем случае имеется функция распределения, описывающая вероятности нахождения получателя в различных состояниях. Нормировка состоит в равенстве 1 интеграла от функции распределения по пространству параметров. Это стандартное описание в теории вероятностей. Смысл сигнала заключается в преобразовании функции распределения в другую функцию распределения. Примером пространства параметров является фазовое пространство консервативной системы в классической механике. В этом примере в рамках предлагаемого формализма смыслом наделяется действие оператора эволюции, которым является оператор Лиувилля.

В континуальном случае математическая форма предлагаемой модели близка математической форме модели Налимова, в частности, формула (1) соответствует формуле Налимова, приведенной в параграфе 3, главы 2 [25]. Однако интерпретация формулы принципиально отлична. Налимов постулирует наличие континуума «всех смыслов мира». Конкретно рассматривается одномерная числовая ось, где каждое число соответствует некоторому абсолютному смыслу. Каждому тексту соответствует нормированная функция распределения, которая задает вероятности, с которыми смысл текста включает абсолютные смыслы. Таким образом, в основу положено представление о некоторых абсолютных неизменных смыслах, которые математически описываются как точки одномерного пространства «всех смыслов мира». Это пространство названо Налимовым семантическим вакуумом. Смысл текста отождествляется с его функцией распределения, заданной на пространстве

абсолютных смыслов. Смысл текста может меняться, что описывается указанной выше формулой. Это изменение трактуется как эволюция текста. При этом весь мир рассматривается как множество текстов, что придает модели всеобщность. Приведенное краткое описание модели Налимова показывает ее принципиальное отличие от предлагаемой модели при наличии аналогии математической формы в частном случае континуального смысла.

В континуальном случае воздействие сигналов на получателя может происходить как в дискретные моменты времени, так и в непрерывном времени. В связи с практическими потребностями такие системы исследуются в рамках математической теории оптимального управления.

Очевидны дальнейшие возможные обобщения множества состояний получателя. Пространство параметров может быть бесконечномерным. Часть параметров может принимать континуум значений, часть – счетное множество значений, а часть – конечное.

Существующие математические средства позволяют моделировать бесконечные смыслы. Однако остается вопрос, насколько такие модели адекватны реальным системам. Концепция смысла представляет интерес при описании сложных самоорганизующихся систем, а для таких систем характерно наличие дискретного множества качественно различных состояний. Если система ограничена в пространстве и времени, то число таких состояний конечно, хотя и может быть комбинаторно большим. Естественно возникает вопрос о достаточности моделей конечных смыслов. Наличие счетного множества дискретных состояний у конечной системы означает, что в формировании этих состояний существенным образом участвует бесконечная Вселенная. Если Пенроуз прав и человеческое понимание неалгоритмично, то это означает, что в формировании психического состояния человека участвует не только его мозг (или мозг и тело), то есть конечная система, а мозг и Вселенная.

11. Квантовый смысл

Аналогичный формализм развит в квантовой теории, где состояние объекта описывается вектором состояния в бесконечномерном гильбертовом пространстве, а воздействие на объект описывается действием оператора на вектор состояния. Используемый в квантовой механике формализм можно рассматривать как обобщение предлагаемого формализма. Состояние квантового объекта описывается матрицей-столбцом, элементами которого являются комплексные числа. Элементами матрицы оператора, действующего на состояние квантового объекта, также являются комплексные числа.

Квантовый формализм описывает тот факт, что квантовый объект может находиться в квантовой суперпозиции состояний, что нельзя интерпретировать как нахождение объекта в некотором состоянии с некоторой вероятностью. Квантовая суперпозиция состояний не имеет общепринятой интерпретации. Существуют различные интерпретации. В рамках предлагаемого подхода возможна интерпретация в терминах некоторого особого

квантового смысла. Однако без изменения математического формализма любая интерпретация является вариантом терминологии и способа думать об объекте. Это дело вкуса конкретного исследователя. Интерпретация становится содержательной, если на ее основе удается внести изменения в математический формализм и получить экспериментально проверяемые следствия. Но в этом случае интерпретация перестает быть интерпретацией и становится новой теорией (новым вариантом теории). Возможно, предлагаемый подход будет полезен в такой активно развивающейся области, как квантовая информатика и близкие к ней направления: запутанные состояния, квантовый ластик, квантовая телепортация, защищенные каналы связи, квантовые вычисления и др.

Отметим, что в квантовой механике имеется два принципиально различных типа воздействия на объект: обратимое и необратимое во времени. Первый тип – это эволюция под действием унитарного оператора эволюции. Второй тип описывает измерения и описывается действием проекторов, то есть эрмитовых идемпотентных операторов проектирования. Соответственно, воздействия первого типа образуют группы. Измерения образуют полугруппу, в которой операцией композиции является последовательное выполнение измерений.

12. Кодировка состояний

Смысл зависит от описания состояний получателя. «Реальные предметы могут давать целое множество одинаково приемлемых “систем”, которые могут сильно отличаться друг от друга по интересующим нас здесь свойствам» [17. Раздел 12/9. С. 323].

Количество состояний получателя зависит от цели описания. Например, динамическая система в результате воздействия сигнала может менять свою траекторию в фазовом пространстве. Если нас интересует конкретная траектория, то мы траекторию считаем состоянием и количество состояний континуально. Но если нас интересует только факт нахождения траектории в области притяжения того или иного аттрактора, то число таких областей может быть небольшим для весьма широкого класса динамических систем.

Рассмотрим простой пример выполнения рядовым строевых команд. С точки зрения сержанта, отдающего команды, сложность внутреннего мира рядового не играет роли. Множество состояний рядового конечно, невелико и сводится к положениям рядового до и после выполнения строевых команд. Обучение строевой подготовке новобранца имеет своей целью унификацию состояний новобранца и восприятия им строевых команд в соответствии с образцом, которым является Строевой устав Вооруженных сил Российской Федерации.

Отметим, что хотя в предлагаемой модели смысл описывается действием матрицы с единичными и нулевыми элементами, но модель охватывает все богатство возможных смыслов. Это достигается за счет того, что вся содержательная составляющая модели заключена в определении состояний получателя. Если состояния получателя описаны с полнотой, определяемой целью

описания, то смысл сигнала полностью описывается указанием состояния, в которое перешел получатель в результате получения сигнала. При этом смысл существенно зависит от выбранной модели состояния. Так, в рассмотренном выше примере смысла строевых команд психолог, который интересуется психологическим состоянием новобранца, будет рассматривать иную модель состояний новобранца, нежели сержант. Соответственно, строевые команды приобретут иной смысл.

Для описания состояний получателя используются различные математические объекты. Например, матрица-столбец при использовании матричного формализма для описания получателя с дискретным множеством состояний. Точка в пространстве параметров описывает состояние получателя с континуальным множеством состояний. В теории алгоритмов Колмогорова получатель описывается графом, вершины которого имеют веса. «...Конструктивные объекты естественно изображаются графами, или одномерными топологическими комплексами, вершины которых помечены символами из некоторого конечного алфавита B , а ребра никак не помечены» [26. С. 282].

В рамках предлагаемого подхода для описания смысла удобна теория автоматов. При этом получатель описывается как автомат, имеющий некоторое множество состояний. В рамках этой модели важную роль играет задача декомпозиции автоматов. «Любой групповой автомат разлагается на автоматы простых групп, являющихся гомоморфными образами подгрупп первоначальной группы. Автоматы простых групп неразложимы» [22. С. 35]. «Основной результат теории декомпозиции Крона – Роудза заключается в том, что посредством собственной декомпозиции произвольного автомата получаются компоненты, являющиеся групповым автоматом или весьма элементарным стягивающим автоматом» [22. С. 32]. Этот элементарный автомат имеет два состояния, а его функция переходов является полугруппой из трех элементов: 1) тождественного, 2) переводящего в первое состояние, 3) переводящего во второе состояние. Он называется простейшим тождественно возвратным автоматом. Эти три элемента функции переходов должны интерпретироваться как элементарные смыслы. Тождественный элемент, очевидно, является обратимым смыслом. Второй и третий элементы являются элементарными конечными необратимыми смыслами. «Для одного и того же автомата может существовать несколько разложений в последовательно-параллельное соединение автоматов простых групп и тождественно возвратных автоматов с двумя состояниями» [22. С. 38].

Приведенные модели имеют общий характер. Однако при описании конкретных получателей могут быть более эффективны частные модели. Концепция смысла представляет интерес при описании воздействия сигналов на сложную систему. Такая система имеет иерархическую структуру, составляющие систему элементы, в свою очередь, являющиеся сложными системами, что может быть учтено при построении модели. Например, в колмогоровской модели графа под изменениями состояния системы можно понимать добавление/удаление вершин/ребер. Изменение метки вершины описывает изменение внутреннего состояния элемента системы, который моделируется этой вершиной.

Сигнал имеет различный смысл, когда мы рассматриваем его действие на всю систему и когда мы рассматриваем его действие на отдельные элементы системы. В качестве очевидного примера приведем получение приказа кораблем. Если мы рассматриваем в качестве получателя весь корабль с экипажем, то мы получаем одну модель смысла. Другую, более сложную модель смысла мы получим, если помимо корабля будем рассматривать действие приказа на отдельных членов экипажа, ознакомленных с приказом.

13. Обратимые и необратимые смыслы

Классификация смыслов на обратимые и необратимые отражает наличие обратимых и необратимых процессов во Вселенной.

Обратимый смысл типичен для исполняемых команд. Например, для выключателя командами с обратным смыслом являются «включить» – «выключить». Отметим, что для всего включаемого – выключаемого устройства эти команды могут быть и необратимыми, например, если устройство запоминает историю включений – выключений.

В качестве примера сигнала с необратимым смыслом приведем сообщение о некотором факте x . Все множество состояний получателя можно разбить на два непересекающихся подмножества, в состояниях первого подмножества получатель знает факт x , в состояниях второго подмножества получатель не знает факт x . До получения сигнала получатель мог находиться в любом состоянии. Если получатель находился в некотором состоянии из первого подмножества, то после получения сигнала его состояние не меняется. Если получатель находился в некотором состоянии из второго подмножества, то после получения сигнала его состояние изменится на некоторое состояние из первого подмножества. Необратимость связана с потерей информации об исходном состоянии. Рассмотренный пример можно попытаться опровергнуть. В качестве сообщения с обратным смыслом можно предложить сообщение: «Предыдущее сообщение недостоверно». Однако это означает переопределение состояний получателя. Такое сообщение возможно, если получатель помнит свои прошлые состояния. При этом состояние должно иметь вид: «Получатель знает (не знает) факт x и помнит, что знал (не знал) это раньше. Сообщение о факте x имеет необратимый смысл для получателя, который забывает свое предыдущее состояние при получении сигнала. Предлагаемый формализм построен в предположении, что получатель не помнит своих предыдущих состояний. Это не является ограничением. Вся память получателя включается в определение его состояния. При этом число состояний получателя остается конечным, если его память имеет конечный объем. О важной роли памяти при определении состояний указывал Эшби: «Если детерминированная система наблюдаема лишь частично и потому становится (для данного наблюдателя) непредсказуемой, то наблюдатель может оказаться способным восстановить предсказуемость, приняв во внимание прошлую историю системы, то есть допустив существование в ней некоторого рода “памяти”» [17. Раздел 6/21. С. 166].

В качестве другого примера рассмотрим множество состояний получателя, включающее состояние «получатель умер». Это состояние обладает тем свойством, что после попадания в него состояние получателя не меняется при получении любых сигналов. Тем самым смысл любых сигналов эквивалентен нулевому. Полученный результат имеет естественную интерпретацию, что для умершего получателя любая информация теряет смысл. Это пример перехода в поглощающее множество состояний, из которого нет выхода, что в теории автоматов называется переходом модели в собственный подавтомат.

В современной теоретической физике фундаментальные законы обратимы во времени. Необратимая во времени эволюция возникает за счет неустойчивости. «Необратимость и неустойчивость тесно связаны между собой: необратимое, ориентированное время может появиться только потому, что будущее не содержится в настоящем» [27. С. 252]. Механизм является спонтанным нарушением симметрии. За счет неустойчивости симметричной во времени траектории эволюции система переходит к одному из вариантов устойчивой асимметричной во времени эволюции под действием случайных флуктуаций или внешних воздействий.

Представляет интерес ситуация, когда система находится в состоянии, устойчивом только к малым воздействиям. В этом случае маловероятен переход в другое состояние под действием случайных факторов, но возможен перевод системы в другое состояние за счет целенаправленного слабого сигнала. Такая ситуация характерна для задач управления, и в таких ситуациях математическое моделирование смысла может быть продуктивным.

14. Квантовая гравитация

Математическое моделирование смысла может оказаться плодотворным не только при изучении макроскопических явлений, но и в микромире. В стандартной модели физики элементарных частиц исходный набор частиц является заданным. «Но, в конце концов, элементарная частица вопреки ее названию не является объектом, который нам “дан”: его необходимо построить, и не исключено, что в процессе построения существенную роль может играть *возникновение* – участие частиц в эволюции физического мира» [27. С. 252]. Самоорганизация частиц предполагает наличие сложной нелинейной динамики на фундаментальном уровне. Возможно, такая динамика будет реализована в пока не созданной теории квантовой гравитации.

Одним из направлений квантовой гравитации являются различные модели дискретной предгеометрии, в которых не только элементарные частицы, но и пространство-время должно возникнуть в результате самоорганизации первичных дискретных элементов. В таких моделях законы динамики не могут формулироваться в форме дифференциальных уравнений, так как для дискретных элементов отсутствует исчисление бесконечно малых. Естественной формой для формулировки базовых законов являются алгоритмы [28; 29]. Подобное изменение языка теоретической физики способствует включению смысла в физические модели.

Самоорганизация является процессом, направленным во времени, и в ряде моделей предгеометрии фундаментальные законы динамики необратимы во времени. При этом обратимые во времени динамические законы должны возникать как частные случаи в некоторых идеализированных ситуациях. «...Основные понятия классической (или квантовой) механики, такие как траектории и волновые функции, соответствуют ненаблюдаемым идеализациям» [27. С. 164].

В качестве примера можно привести динамику последовательного роста причинностного множества (causal set) [30].

Другим примером является модель бинарных систем комплексных отношений (БСКО) [31]. БСКО являются комплексными квадратными матрицами с нулевыми детерминантами, которые задают переход от множества начальных состояний к множеству конечных состояний. Перемножение БСКО – это последовательные шаги дискретной динамики. Поскольку БСКО имеют нулевой детерминант, то они не имеют обратных матриц. Соответственно, динамика в модели необратима во времени и БСКО образуют полугруппу по умножению. Обратимая во времени динамика возникает для подсистем, для которых переход из начального состояния в конечное описывается минором с ненулевым детерминантом.

Заключение

По мнению автора, предлагаемый подход позволяет при исследовании смысла перейти от рассуждений гуманитарного типа к математическому моделированию. Возможны два направления развития предлагаемого формализма.

Первое направление заключается в построении моделей конкретных явлений. Эффективность формализма зависит от предметной области и моделируемых явлений. В каких-то областях он может быть неэффективным. В каких-то областях аналогичный формализм уже используется, но с другой терминологией. Автору представляется интересной процедура разложения любого смысла в произведение элементарных смыслов, которая может осуществляться в рамках предлагаемого формализма. Интересна интерпретация такого разложения в гуманитарных дисциплинах. Возможным направлением может быть применение алгебраической теории автоматов и теории алгоритмов при построении математических моделей нелинейных явлений в теоретической физике. Предлагаемый процессный подход к смыслу может оказаться полезным при создании систем машинного перевода. Только дальнейшие исследования могут показать, насколько полезным может быть предлагаемый формализм для описания и изучения конкретных явлений.

Другим направлением является получение общих результатов. Предлагаемый формализм претендует на максимально широкую область применения, включая все гуманитарные дисциплины. Он является заявкой на общую математическую теорию смысла. В рамках этой теории можно ожидать классификацию смыслов, общих теорем о свойствах различных классов смыслов.

Автор выражает благодарность Александру Владимировичу Коганову за ценные замечания, а также Юрию Сергеевичу Владимирову за любезно предоставленную возможность выступить с докладом на научном семинаре «Основания фундаментальной физики», которым он руководит, и всем участникам семинара за участие в дискуссии.

Литература

1. Ллойд С. Программируя вселенную: Квантовый компьютер и будущее науки. 2-е изд. М.: Альпина нон-фикшен, 2014. 256 с.
2. Гуревич И.М. Законы информатики, квантовая механика и вопросы происхождения и развития Вселенной: Продолжение и развитие идей Сета Ллойда. М.: ЛЕНАНД, 2016. 264 с.
3. Wheeler J. Information, Physics, Quantum: The Search for Links in Proceedings III International Symposium on Foundations of Quantum Mechanics. Tokyo, 1989. P. 354–358.
4. von Weizsäcker, C.F. Binary alternatives and space-time structure // Quantum theory and the structures of time and space / ed. by L. Castell, M. Drieschner, and C. F. von Weizsäcker. Vol. 2. München, Vienna: Hauser, 1977. P. 86–112.
5. Владимиров Ю.С. Реляционная концепция Лейбница–Маха. М.: ЛЕНАНД, 2017. 232 с.
6. Добрушин Р.Л. Теория информации // Колмогоров А.Н. Теория информации и теория алгоритмов. М.: Наука, 1987. С. 254–257.
7. ISO/IEC 2382:2015 Information technology.
8. Круглый А.Л. Модель смысла информационных сообщений // Основания фундаментальной физики и математики: материалы IV Российской конференции (ОФФМ – 2020). М.: РУДН, 2020. С. 14–19.
9. Чернавский Д.С. Синергетика и информация (динамическая теория информации). Изд. 2-е. М.: Едиториал УРСС, 2004. 288 с.
10. Бонгард М. М. Проблемы узнавания. М.: Наука, 1967. 220 с.
11. Харкевич А.А. О ценности информации // Проблемы кибернетики. Вып. 4. М.: Физматгиз, 1960. С. 53–58.
12. Корогодин В. И. Информация и феномен информации. Пущино: АН СССР, 1991. С. 22–24.
13. Rovelli C. Meaning = Information + Evolution. URL: arXiv: 1611.02420 [physics.hist-ph] (accessed: 15.06.2021).
14. Стратонович Р.Л. Теория информации. М.: Сов. Радио, 1975.
15. Коганов А.В. Векторные меры сложности, энтропии, информации // Математика. Компьютер. Образование. Вып. 7, ч. 2. М.: Прогресс-Традиция, 2000. С. 540–546.
16. Бейтсон Г. Разум и природа: Неизбежное единство. Изд. 3-е, испр. и доп. М.: УРСС: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2016. 256 с.
17. Эшби У.Р. Введение в кибернетику. М.: URSS: ЛЕНАНД, 2021. 432 с.
18. Бах Э. Неформальные лекции по формальной семантике. М.: ЛИБРОКОМ, 2010. 224 с.
19. Мельников Г.П. Системология и языковые аспекты кибернетики. Изд. 2-е. М.: ЛЕНАНД, 2020. 368 с.
20. Матурана У., Варела Ф. Дерево познания: Биологические корни человеческого понимания, изд. 2-е, доп. М.: УРСС: ЛЕНАНД, 2019. 320 с.
21. Капра Ф., Луизи П.Л. Системный взгляд на жизнь: Целостное представление. М.: УРСС: ЛЕНАНД, 2020. 504 с.
22. Алгебраическая теория автоматов, языков и полугрупп / под ред. М. Арбиба. М.: Статистика, 1975. 335 с.

23. *Боос В.* Лекции по математике. Т. 6: Алгоритмы, логика, вычислимость. От Диофанта до Тьюринга и Геделя: учебное пособие. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2017. 208 с.
24. *Пенроуз Р.* Тени разума: в поисках науки о сознании. Москва – Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2005. 688 с.
25. *Налимов В.В.* Спонтанность сознания: Вероятностная теория смыслов и смысловая архитектура личности. М.: Изд-во «Прометей» МГПИ им. Ленина, 1989. 288 с.
26. *Успенский В.А., Семенов А.Л.* Алгоритмы, или Машины Колмогорова // Колмогоров А.Н. Теория информации и теория алгоритмов. М.: Наука, 1987. С. 279–289.
27. *Пригожин И.* От существующего к возникающему: время и сложность в физических науках. М.: Наука, 1985. 328 с.
28. *Finkelstein D.* Space-time code // *Physical Review*. 1969. 184. P. 1261–1271.
29. *Wolfram S.* A New Kind of Science. Wolfram Media, Inc., 2002.
30. *Rideout D., Sorkin R.* A classical sequential growth dynamics for causal sets // *Physical Review*. 2000. D61. P. 024002-1 – 024002-16. URL: arXiv: gr-qc/9904062 (accessed: 15.06.2021).
31. *Владимиров Ю.С.* Метафизика и фундаментальная физика. Кн. 3: Реляционные основания искомой парадигмы. М.: ЛЕНАНД, 2018. 256 с.

THE RELATIONAL APPROACH TO THE MATHEMATICAL MODEL OF MEANING OF INFORMATION

A.L. Krugly³

*Research Institute for System Analyses of the Russian Academy of Sciences
36, build. 1, Nakhimovskiy Pr., Moscow, 117218, Russian Federation*

Abstract. A mathematical model of the meaning of the signal is proposed. The meaning is not the signal itself, but its effect on the recipient. Under the action of the signal, the state of the receiver changes, which is the meaning of the signal. The most general mathematical model is the description of the recipient's state with the help of some mathematical object, and the meaning is modeled by the action of some operator on this object. Various concrete formalisms are considered: abstract automata, matrix representation, algorithms, Markov chains, parameter spaces. The article deals with finite, countable and continuous meanings, reversible and irreversible meanings, ambiguous meanings, decomposition into elementary meanings.

Keywords: information, meaning, cybernetics, mathematical modeling, abstract automaton, algorithm.

³ E-mail: akrugly@mail.ru

МЕТАФИЗИКА И МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ МОДЕЛИ

О.Б. Балакшин

*Институт машиноведения имени А.А. Благонравова
Российской академии наук
Российская Федерация, 101830, Москва, Малый Харитоньевский пер., 4*

Аннотация. Исследуются метафизические числовые методы самоорганизации естественных систем Природы, их междисциплинарные связи и модели. Они подтверждаются рядом примеров и фактов, прогнозируют информационные начала и последовательность образования материальных систем Природы. Факты относятся к химическим элементам Вселенной, растениям и живым системам в норме и патологии. Их структурные периоды самоорганизации совпадают или имеют общие корни. Системы имеют «сквозное» подобие всего со всем на основе принципа самоподобия и неограниченной двусторонней связи структурных параметров. Показано, что группа абелева, основа самоорганизации систем, позволяет систематизировать модели на основе единства их истоков. Концепция естественной самоорганизации систем прогнозирует химические элементы Вселенной и существование (или появление) других цивилизаций в мире при сходных внешних условия.

Ключевые слова: метафизика, самоорганизация, золотое сечение, регенерация, периодичность, самоподобие, прогрессии Люка и Фибоначчи, группа абелева, междисциплинарные связи, химические элементы, растения, патология

Введение

Современные научные дисциплины отличаются уникальным содержанием и обособленностью от сотен смежных дисциплин. Однако Природа едина и дальнейший их разрыв создает трудности как общим, так и междисциплинарным знаниям. Мир делится на бесчисленные естественные системы, наделенные уникальным явлением самоорганизации, и искусственные системы, создаваемые людьми. Естественные системы наделены универсальным свойством самоорганизации, которое связано с междисциплинарной проблемой. Исследование проблемы самоорганизации на основе методов метафизики и гармонии показало адекватность прогнозирования фундаментальных свойств Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева и ряда других примеров [2; 3; 7]. Это свидетельствует об универсальности подобных методов и связующей возможности в качестве междисциплинарных. Данная работа посвящена исследованию этой проблемы на основе анализа моделей самоорганизации из ряда областей знаний. Анализируются общие свойства примеров и единство взаимосвязи на основе принципа самоподобия, объединяемого коммутативной группой абелева.

1. Метафизика познания по И. Канту

В настоящее время получил развитие этап восстановления роли метафизики. Он развит Ю.С. Владимировым как ядро философии теоретической физики [1]. Это подняло роль и значение философских оценок при решении проблем, которые, по Гегелю, являются обобщениями науки [4]. До И. Канта познание связывали только с опытом на основе прямых ощущений. Он уточнил: «Опыт сам есть вид познания, требующий участия рассудка, правила которого я должен предполагать в себе еще до того, как мне даны предметы, стало быть, а priori» [5. С. 88]. Восприятие предмета достигается его созерцанием, но мыслится он рассудком в его понятиях. Следовательно, познание является априорной формой нашего мышления, которое ограничено пространством и временем. Кант указывает, что в его пределе существует «чистое» созерцание или интуиция, то есть образ и протяженность. Это позволяет ему определить «чистую математику» как средство, формализующее результаты априорного мышления о свойствах предметов.

Теория познания И. Канта может рассматриваться как синтез априорных форм рассудочного мышления метафизики на основе также априорных форм чувственности для виртуального познания предметов. Это оказывается возможным потому, что все открываемое в них создается самим умом по присущим ему, но не вполне ясным правилам. Предметы познаются не как вещи сами по себе, а как виртуальные явления (информация) – феномены сознания. Кант признает их объективное бытие как внешний фактор, материал для возможного опыта. Первичные источники ощущений, недоступные познанию, он называет ноуменами, в отличие от феноменов – результатов синтеза. Таким образом, он признает существование информации метафизики, отвлеченной от материализма, то есть способность «чистого разума» мыслить априори. Кант допускает ноумены – объекты нечувственного созерцания, которые он называет интеллектуальным созерцанием.

Область применения разума к созерцаниям Кант назвал рассудком. Он показал способность рассудка создавать категории, упорядочивающие факты опыта и признавал аксиомы и теоремы математики «синтетическими» суждениями априори. Кант провел некую демаркационную линию между метафизикой и математикой, отнеся последнюю к области чувственных созерцаний. Математика сохраняет априорную логику содержания ноуменов и преобразует ее в количественную форму феноменов, но не гарантирует всегда их научную значимость. Категории рассудка не распространяются на область ноуменов, например абсолютные идеи разума (Природа в целом или Бог как абсолютное Существо) – это объекты мыслимые, но не познаваемые как предметы. Это значит, что ноумены не отражают в деталях анализируемые объекты потому, что их свойства запредельно сложны или неизвестны современной науке.

Таким образом, в данной работе допускается, что имеют место парные противоположности: ноумены (незнание) и феномены (знание). Они связаны друг с другом основным информационным содержанием. Установлено, что

общие принципы метафизики (ноумены): парность альтернатив взаимодействия, триединство и инвариантность позволяют синтезировать числовую модель Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева как частный случай самоорганизации естественных систем [2].

2. Начала самоорганизации

Известный исследователь гармонии и композитор М.А. Марутаев показал, что проблемы гармонии связаны с естествознанием, механикой, физикой и др. [6]. Важным обобщением философии является принцип парности и тождества множества естественных альтернатив. Тождество альтернатив есть утверждение: каждая форма подобных объектов имеет содержание. Категории содержания определяют целое, а категории формы – многообразие целого в частном. Они формируют кластеры групп объектов с общими признаками. Множество их тождеств образует кластер гармонии с информационно подобными структурами. Первичная форма самоорганизации есть триединство по Гегелю: «тезис-антитезис-синтез» в форме двух отрицаний [4]. В целом они отображают системный метод Природы. Выдвигается гипотеза о подобии информационных основ самоорганизации логики сознания людей, что, по Гегелю, обеспечивает объединение объективного и субъективного [4]. Это отображает предельные свойства кластера парных альтернатив гармонии, определяющие исходный алгоритм информационной самоорганизации Природы. Примем за ноумены три отмеченные категории метафизики. В качестве пары противоположностей возьмем две произвольные безразмерные величины Φ и Φ_0 , связанные обратной зависимостью $\Phi \cdot \Phi_0 = 1$. Поскольку самоорганизация – это непрерывный, ускоряющийся процесс, его альтернативные константы задают исходный потенциал (асимметрию), с возрастающими периодами. Синтез триединства формирует равенство перечисленных величин $\Phi_0 + 1 = \Phi$. Исключая $\Phi_0 = 1/\Phi$, получаем первое золотое уравнение

$$\Phi + 1 = \Phi^2 \quad (1)$$

и его корни: $\Phi = 1,618$ и $\Phi_0 = -0,618$. Исключая Φ , имеем второе уравнение

$$\Phi^2_0 = \Phi_0 - 1 \quad (2)$$

с корнями $\Phi = -1,618$ и $\Phi_0 = 0,618$. Уравнения обладают замечательным свойством строить свои ряды вправо и влево. Для этого надо сложить (или вычесть) два последних члена, например: $\Phi^3 = \Phi^2 + 1$. Этот результат можно получить также умножением (1) на Φ . Эти правила называются рекурренцией (возврат, и т.д.). Совмещая (1) и (2), получаем бесконечную прогрессию Люка:

$$\dots - 0,236; 0,382; - 0,618; 1,0; 1,618; 2,618; 4,236 \dots, \quad (3)$$

члены которой связаны парным (симметричным) подобием относительно 1,0

$$\Phi = 1 / \Phi_0. \quad (4)$$

Прогрессия (3) определяет единство развития с возрастающим «шагом» (периодом Φ) и с убывающим (периодом Φ_0). Определим термин (4) далее как принцип самоподобия. Он определяет предельный случай подобия в обе стороны прогрессии, характеризуемый, в отличие обычного подобия, парностью неограниченных тождественных изменений членов.

Прогрессия (3) образует целочисленный ряд Люка – ее структурные точки:

$$1; 3; 4; 7; 11; 18; 29; \dots \quad (5)$$

Они формируются алгебраическим сложением симметричных членов прогрессии. Например, первый член $1 = 1$, $618 - 0,618$ и т.д. С возрастанием первого члена второй убывает, что лимитирует пределы развития членов ряда из-за потери их физической устойчивости при малых периодах полураспада. Ряд Люка саморазвития однонаправленный, имеет асимметрию парных начал развития и поэтому является, наряду с прогрессией (3), выражением непрерывного развития без начала и конца. Действительно, его единица, отображает асимметрию альтернатив источник – развития. Она может быть выражена также через масштабы развития: $1 = q \cdot q_0 = 1,0291 \cdot 0,9717$. Их асимметрия равна отношению $1,0291 / 0,9717 = 1,0587$. Следовательно, развитие (или обратный процесс) – это сущность прогрессии (3).

Следует подчеркнуть, что отмеченные и другие свойства саморазвития особые. Например, уникальные правила рекуррентии сводят четыре правила арифметики к двум. Но для этого используются числа, масштабы которых преобразуют натуральные числа в новые естественные (см. ниже). В арифметике сложение чисел $2 + 3 = 5$ отличается от их умножения $2 \cdot 3 = 6$. Естественные числа, напротив, дают один результат: $1,618 + 2,618 = 4,236$ и $1,618 \cdot 2,618 = 4,236$. Натуральный ряд есть содержание счисления, а формы естественных чисел обеспечивают числовую гармонию.

Итак, три принципа метафизики являются истоками формирования уникального естественно-информационного явления, широко и давно известного как золотое сечение (З.С.). Оно является универсальным кодом (содержанием) информационно-логического алгоритма непрерывного саморазвития естественных систем Природы, начиная с химических элементов и распространяясь на растения и живые системы [2; 7]. В основе кода З.С. лежит уникальный критерий деления единичного отрезка в среднем и крайнем отношениях двумя константами $\Phi = 1,618$ и $\Phi_0 = -0,618$. Это ввело диалектическую «неравносность» движения в алгоритм самоорганизации, связав асимметрию деления парных отрезков с их равенством в относительной форме. Она подтверждается живыми примерами, например, ЭКГ сердца людей [7]. Необходимо отметить, что обе ветви базовой прогрессии обеспечили уравновешенность целых чисел рядов Люка и Фибоначчи, а их периоды сформировали Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, их структуру и физические свойства [2].

Традиционные методы обычно изучают сосредоточенные свойства систем. В их основе лежат уравнения механики, физики, химии и др.

Метафизика изучает естественные информационные процессы и использует общие свойства ноуменов. Синтезируются феномены, например траектории самоорганизации с распределенными свойствами, или междисциплинарные задачи. Область существования параметров и анализ конкретных свойств феноменов устанавливается после их синтеза. Адекватность результатов подтверждена данными таблицы Менделеева, междисциплинарными примерами и доказательством, что их модели принадлежат к одной математической коммутативной группе абелева. Совпадение теоретических данных с фактическими есть доказательство справедливости: модели исходных ноуменов и синтезируемых феноменов, их научного содержания и формы представления информации.

3. Обобщенная форма золотых уравнений

Для развития свойств прогрессий получим обобщенные формы золотых уравнений. Умножим все члены уравнения на коэффициент k_D^2 [7]:

$$k_D^2\Phi^2 - k_D^2\Phi - k_D^2 = 0. \quad (6)$$

Выразив Φ через Φ_D , имеем зависимость

$$\Phi_{D2} = k_D\Phi. \quad (7)$$

Исключая Φ в предыдущем равенстве и опуская числовой индекс при Φ_D , получим первую обобщенную форму золотого уравнения для старших констант

$$\Phi_D^2 - k_D\Phi_D - k_D^2 = 0. \quad (8)$$

Поступая аналогично с учетом изменения первого знака в исходном уравнении (2), получаем вторую обобщенную форму уравнения для переменной Φ_{0D} :

$$\Phi_{0D}^2 + k_D\Phi_{0D} - k_D^2 = 0. \quad (9)$$

Оба уравнения при $k_D = 1$ возвращаются в свои исходные формы (1) и (2). Положительный корень всегда пропорционален коэффициенту k_D :

$$\Phi_D = k_D/2 + \sqrt{k_D^2/4 + k_D^2} = k_D(1 + \sqrt{5})/2 = k_D \Phi = k_D 1,618.$$

Аналогично $\Phi_{0D} = k_D\Phi_0 = k_D 0,618$. Имеют место соотношения самоорганизации, определяющие параметры центров локальной самоорганизации:

$$\Phi_{D1} - \Phi_{0D1} = k_D, \quad (10)$$

$$\Phi_{D2} - \Phi_{D1} = \Phi_{0D2} + \Phi_{0D1} = k_D, \quad (11)$$

$$\Phi_D \Phi_{0D} = k_D^2, \quad (12)$$

$$\Phi_D / \Phi_{0D} = \Phi / \Phi_0 = 1 / \Phi_0^2 = \Phi^2 = 2,618. \quad (13)$$

Множество подобных прогрессий, как показывают эти формулы, сохраняют парность констант подобными золотым постоянным. Прогрессии имеют

масштабы гармонии и являются составляющими самоорганизации. Они определяют начальную форму самоорганизации траектории естественных систем. Прогрессия (5), числовой ряд (7) и подобные им структуры характеризуют изменение потенциала по траектории саморазвития, параметры которого могут быть, как показано далее, физические переменные: электроны, протоны, и нейтроны химических элементов. С ростом числового ряда их энергетический уровень растет, что ограничивает их устойчивость, например, в таблице Д.И. Менделеева порядковым номером 104. Умножение прогрессии Люка на одну из золотых констант не изменяет, а лишь сдвигает ее в разные направления на шаг или пропорционально их степени (табл. 1). В общем случае цифры подобных прогрессий, обозначенных $k/\text{Люка}$, не подходят на исходные, но сохраняют их свойства. Специальные коэффициенты k_D , используемые далее, могут отображать и новые свойства самоорганизации. Здесь отметим лишь пример $k_D = \sqrt{1,618} = 1,272$, дающий «развернутую» форму прогрессии Люка. Она совмещает две прогрессии Люка – обычную и дополнительную «через шаг»:

$$\dots 0,382; 0,486; 0,618; 0,786; 1,0; 1,272; 1,618; 2,058; 2,618; \dots \quad (14)$$

Ее симметричные члены связаны самоподобием вида

$$0,786 = 1/ 2,058. \quad (15)$$

Таблица 1

Прогрессии	k_D	Прогрессия Люка и его компоненты						
к/Люка	0,333	-0,079	0,127	-0,206	0,333	0,539	0,873	1,412
к/Люка	0,5	-0,118	0,192	-0,309	0,5	0,809	1,309	2,118
Люка-комб.	1,272	-0,3	0,486	-0,786	1,272	2,058	2,618	3,33
Люка	1	-0,236	0,382	-0,618	1	1,618	2,618	4,236
к/Люка	2	-0,472	0,764	-1,236	2	3,236	5,236	8,472
к/Люка	3	-0,708	1,146	-1,854	3	4,854	7,854	12,71
Сдвиг вправо	0,618	0,146	-0,236	0,382	-0,618	1	1,618	2,618
Сдвиг влево	1,618	0,382	-0,618	1	1,618	2,618	4,236	6,854

Она определяет парные начала биологических ритмов и собственных частот тела человека, подтверждаемые экспериментами [7]. Все вышеизложенное является началом одномерной формы самоорганизации. Для ее развития вначале кратко рассмотрим метрологические свойства самоорганизации по З.С.

4. Метрология самоорганизации процессов

Анализ свойств самоорганизации по З.С. показал, что ее процесс способен присваивать числовым последовательностям прогрессии новое качество рекуррентии, отсутствующее у чисел натурального ряда. Для оценки этого качества Природы необходимо, следуя метрологии, ввести масштабы

естественных рядов. Сопоставим их с масштабом натурального ряда и приведем примеры [7].

По мнению известного теоретика П.К. Рашевского: «Быть может, положение с натуральным рядом в настоящее время имеет смысл сравнить с положением евклидовой геометрии в XVIII в., когда она была единственной геометрической теорией, а потому считалась некой абсолютной истиной, одинаково обязательной и для математиков, и для физиков» [1. С. 95].

Для решения этого вопроса сопоставим масштаб натурального ряда с масштабом естественных чисел самоорганизации, связанного со свойством З.С. Из известных работ биологов Научного центра города Пущино известно, что здоровое сердца человека работает и отдыхает, деля время между ними по золотому сечению. Период пульса $T = t_1$ так относится к времени работы сердца t_2 , как это время относится к продолжительности t_3 отдыха сердца (рис. 1). Отношения $t_1 / t_2 = t_2 / t_3 = \Phi = 1,618$.

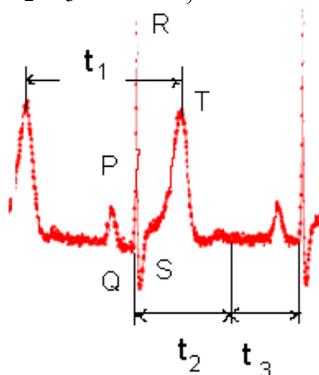


Рис. 1. Электрокардиограмма (ЭКГ) сердца человека

Рабочий ритм сердца (систола) превышает ритм отдыха (диастола) и делит отрезки периода в среднем и крайнем отношениях. Это свойство многих систем Природы.

Используем модель деления единичного отрезка $[0,1]$ числовой оси в заданном отношении. Выразив отрезки a и b через их отношение $n = a / b$ и равенство $a + b = 1$, имеем масштаб натурального ряда чисел

$$q_A = n = m_o x_A = 2 x_A = 1.$$

Он имеет «невидимый» масштаб q_A , равный единице, что отражает обязательную симметрию деления отрезка пополам $x_0 = 0,5$. В Природе преобладает асимметричное деление: по золотому сечению, гармоническому, октавному и др. Эти изменения аналогичны по смыслу появлениям различных геометрий: Евклида, Лобачевского, Римана и др. Согласование нелинейных свойств самоорганизации с оценками метрологии отражается в форме средней геометрической оценки $x_\Gamma = \sqrt{ab}$. Масштаб самоорганизации принят отношению двух оценок $q_0 = x_\Gamma / x_A$, который определяется тождеством метрологических параметров:

$$q_0 = m_o x_\Gamma = 2 x_\Gamma = x_\Gamma / x_A = 2 \sqrt{F} / (1 + F). \tag{16}$$

Полагая $n = 0,618$, имеем $q_0 = 0,9717$, и для 1,618 в соответствии с принципом самоподобия имеет

$$q = 1 / q_0 = 1,0291. \tag{17}$$

Эти масштабы можно выразить через константу «нарушенной» октавы, играющей важную роль в междисциплинарных моделях биомеханики:

$$2,058 = q \cdot 2 = F^2 / \sqrt{F}. \tag{18}$$

Запишем метрологические формы золотого уравнения для параметров n , x_0 :

$$n^2 + 2(1 - 2/q^2)n + 1 = 0, \tag{19}$$

$$x_0^2 - x_0 + q^2 / 4 = 0. \tag{20}$$

Они определяют деление отрезка произвольной длины по З.С. Их корни: $n_1 = 1,618$, $n_2 = 0,618$, $x_{01} = 0,618$, $x_{02} = 0,382$ принадлежат золотой прогрессии. Последнее уравнение связывает координаты пересечения параболы единичного отрезка с масштабом

$$q_0 = 2 \sqrt{0,382 \cdot 0,618} = 0,972.$$

Это доказывает, что масштабы естественных чисел определяются асимметричным способом деления единичного отрезка и, следовательно, они обеспечивают возможность использования свойств рекуррентности в самоорганизации.

Для построения табл. 2 верхней и нижней ветвей естественных рядов, каждое число натурального ряда, представленного в средней строке, умножается на масштабы q и q_0 , представленные в первом столбце. Ряды являются арифметическими прогрессиями. Начальный член равен масштабу q (или q_0):

$$a_n = q + q(N - 1) = qN.$$

Таблица 2

q	1,0291	2,0582	3,0873	4,1165	5,1456	6,1747	7,2038
q_n	1	2	3	4	5	6	7
q_0	0,9717	1,9434	2,9151	3,8868	4,8585	5,8302	6,8019

Данные масштабы обнаружены во многих явлениях Природы: биение и продолжительность года планет Солнечной системы, периодические свойства Системы химических элементов Д.И. Менделеева, частотные свойства ЭКГ человека и т.д. [7]. Совпадающие оценки чисел первой строки прогрессии Люка (14) и последней натурального ряда связаны масштабом $q = 1,029$, выделены жирным шрифтом (табл. 3).

Таблица 3

2,058	2,618	3,330	4,236	5,388	6,854	8,718	11,09	14,11	17,94	22,82	29,03	36,92
2,058			4,236			8,718			17,94			36,92
1,029			1,029 ²			1,029 ⁴			1,029 ⁶			1,029 ⁸
2			4			8			16			32

5. Масштабы чисел и биение планет Солнечной системы

Проблема самоорганизации является междисциплинарной. Поэтому начнем с оценки биения планет Солнечной системы астрономом К.П. Бутусовым [8]. Становление механики началось Ньютоном с динамики планет, биение которых она не объясняет. Известно также мнение Нобелевского лауреата по физике Р. Фейнмана: «...причина почему же орбиты (планет. – *О.Б.*) только почти круги?» [9]. Измерения подтвердили, что биения планеты Земля равны 0,972 и 1,024. Они совпадают теоретически с масштабами 0,9717 и 1,0291. Пары биений планет определяются формулами $V_{\max} = (q \cdot 1,618)^2$ и $V_{\min} = (q_0 \cdot 1,618)^2$, n – порядковый номер члена прогрессии Люка. Земля имеет координату 1 и биения 1,024 и 0,972. Марс имеет координату 1,618, $n = 2$ и биения $V_{\max} = 1,529$ и 1,71 и т.д. табл. 4. Данные результаты дают ответ на общий вопрос Р. Фейнмана. Подтвердим также роль масштаба $q = 1,029$ в примере определения эталонного числа суток солнечного года [7. С. 241]. Его учет эквивалентен переходу от движения по окружности с периодом 360° к движению по эллиптической орбите в сутках.

Таблица 4

Планеты	Меркур	Венера	Земля	Марс	М-Гмп	ГМП	Гмп-Ю	Юпитер
V_{\max}	0,416	0,654	1,029	1,71	2,85	4,75	7,68	12,75
Измерения	0,661	0,919	1,024	1,567	1,955	5,14	8,619	12,73
Прог. Люка	0,382	0,618	1,0	1,618	2,618	4,236	6,854	11,09
Измерения	0,238	0,609	0,972	1,621	2,686	4,09	6,508	11,01
V_{\min}	0,35	0,5840	0,972	1,529	2,473	3,781	5,947	8,836

Общепринятое число суток $N_{ЭГ} = 365,256$, а эталонное в солнечном году $N_{ЭГ} = 360^0 k_m = 360^0 \sqrt{q} = 365,198$.

6. Масштабы гармонии периодической функции

Рассмотрим свойства периодической функции e^{pt} для определения формата проявления масштаба числовых рядов самоорганизации в спектре ее гармоник.

$$e^{pt} = e^{(u+i\omega)t} = e^{ut}(\cos \omega t + I \sin \omega t).$$

Периодическая функция есть частный случай экспоненты $|e^{pt}|$ при $t \rightarrow \infty$, $u = 0$ и выражается по формуле Эйлера гармониками функций

$$e^{i\omega t} = \cos \omega t + I \sin \omega t.$$

Пусть требуется определить спектр частот периодической функции $f(t)$ с некоторым периодом $T > 0$, то есть

$$f(t + T) \equiv f(t).$$

В ее разложении по гармоникам могут участвовать только гармоники $e^{i\omega t}$. При $e^{i\omega t} = 1$ имеем $i\omega T = 2k\pi i$, откуда

$$\omega k = 2k\pi / T, \text{ где } k = 1, 2, 3, \dots \quad (21)$$

Поэтому имеем: $1\omega_1, \omega_2 = 2\omega_1, \omega_3 = 3\omega_1$ и т.д. В относительной форме гармоники следуют натуральному ряду: 1, 2, 3, ... Однако практически могут следовать масштабам рядов самоорганизации. Из работ Биологического института в г. Пущено известно, что период пульса человека разделен по золотому сечению. Следовательно, ряд гармоник ЭКГ должен быть обязательно гармоническим, то есть умноженным на золотой масштаб $q(1, 2, 3, \dots)$ или q_0 . Цель работы – ИМАШ, которая выполнялась с институтом академика Е.И. Чазова и заключалась в создании парной методики экспресс-оценки нормы и патологии по ЭКГ состояния здоровья больших групп испытуемых [7]. В табл. 5 даны примеры оценок испытуемых по масштабам гармонии: положительной при $q = 1,03$ и отрицательной для $q_0 = 0,97$. Установленные опытные данные есть одно из многих свидетельств, что оба масштаба гармонии являются естественными инвариантами.

Таблица 5

Гармоники	ω_1 ,	ω_2	ω_3	ω_4	ω_5	ω_6	ω_7	$\omega_8 \dots$
Пульс 1,3 Гц	1,3	2,678	4,017	5,356	6,695	8,034	9,373	10,712
Естеств. ряд	1,03	2,06	3,09	4,12	5,15	6,18	7,21	8,24
Масштаб q	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
Пульс 1,0 Гц	0,97	2,02	2,92	3,85	4,77	5,8	6,75	7,48
Естеств. ряд	0,97	2,08	3,01	3,96	4,92	5,97	6,95	7,71
Масштаб q_0	0,97	1,04	1,0	0,99	0,98	0,99	0,99	0,96

7. Оценка направленности флаттера лопаток турбокомпрессора

Использованы опытные данные колебаний потока воздуха в статоре турбокомпрессора при затухании флаттера лопаток ротора [10]. Первый столбец таблицы содержит гармоники, кратные первой частоте. Второй столбец содержит их отношения к исходной частоте. Он определяет гармоники с локальными масштабами меньше единицы по сравнению с натуральным рядом. Данные третьего столбца близки к теоретическому инварианту масштабу $q_0 = 0,972$ движения затухания. Оценим эти предварительные результаты, имея в виду определение принципа инвариантности Нобелевским лауреатом по физике Э. Вигнера: «В иерархии наших знаний об окружающем мире классические принципы инвариантности, или симметрии, лежат на две ступени выше непосредственных наблюдений» [11. С. 38]. Оно показывает, что фактор трения не является инвариантом механики, а лишь его поправочным коэффициентом. Поэтому для оценки направленности флаттера отдается предпочтение, пока условно, альтернативным масштабам, инвариантам Природы.

Таблица 6

Гармон.	Естеств. ряд	Масштаб φ_0	Натур. ряд
62,305	0,972	0,972	1
123,023	1,974	0,987	2
185,909	2,984	0,994	3
248,389	3,986	0,995	4
310,501	4,983	0,996	5
371,975	5,970	0,995	6
434,302	6,970	0,995	7

8. Пространственная самоорганизации Природы

Элементы самоорганизации должны быть дополнены пространственной формой подобия систем, имеющей три фундаментальные переменные. Для построения формы связи L / F надо соблюсти принцип парности известной прогрессии Люка и неизвестной прогрессии Фибоначчи. Воспользуемся для этого известным рядом Фибоначчи. Важно, что этот ряд, открытый более 500 лет назад, определяет оценку приплода от пары кроликов, то есть относится к биологии. Ряд обладает рекурренцией сложения и форму

$$1 \ 1 \ 2 \ 3 \ 5 \ 8 \ 13 \ 21. \tag{22}$$

Рабочие диапазоны чисел L золотой прогрессии и чисел F первого ряда Фибоначчи изменяются от 6,853 до 47 и 3 до 21. Их отношения по (22) составили 2,332 и 2,238. Важно, что они практически совпадают с суммой золотых констант $G = 2,236 = 1,618 + 0,618$. Для более полного решения проблемы дополним прогрессию и ряд Люка неизвестной прогрессией Фибоначчи по его известному ряду. Верхняя часть табл. 7 определяет отношения одноименных по Φ чисел рядов Люка и Фибоначчи, установленного умножением на $k_G = 2,236$ прогрессии Люка. Нижняя часть определяет разность отношений чисел их прогрессий с выходом на их ряд R .

Таблица 7

Φ	1,618	2,618	4,236	6,854	11,09	17,94	29,03	47	76
Ряд L	1	3	4	7	11	18	29	47	76
Ряд F	1	1	2	3	5	8	13	21	34
$G = L / F$	1	3	2	2,3	2,2	2,25	2,23	2,238	2,235
Прог. L	0,146	- 0,236	0,382	- 0,618	1,0	1,618	2,618	4,236	6,854
Прог. F	0,146	0,236	0,171	0,276	0,447	0,724	1,171	1,893	3,064
$R = L - F$	- 0,146	0,236	- 0,211	0,342	0,553	0,894	1,447	2,343	3,79
Ряд R						1,236	1,236	2,579	3,644

Сопоставление данных показывает постоянство отношений $k_G = 2,236$, кроме первых двух чисел. Случай разности $R = F - L$ имеет $k_G = 1,236$, но для первых двух чисел. Однако если допускаются частные формы парной рекурренции, то Природа может допускать и частично приближенные формы

диалектики для обеспечения принципа самоподобия. Примем две дополнительные пары коэффициентов для идентификации новых прогрессий Фибоначчи, разности его чисел и Люка. Первый равен $K_G = G = 2,236$. Вторая константа связана формулой самоподобия

$$K_G = 0,447 = 1 / 2,236. \tag{23}$$

Допуская, что две новые прогрессии Фибоначчи обладают рекурренцией, запишем их формулы связи с исходной прогрессией Люка

$$F = k_D \cdot L \tag{24}$$

и

$$F = 1/ k_D \cdot L \tag{25}$$

По аналогии имеем третью пару коэффициентов для разности переменных

$$K_G = 0,809 = 1 / 1,236. \tag{26}$$

Третья переменная R, согласующаяся с определением L и F, имеет вид

$$R = F - L = 1,236 \cdot L. \tag{27}$$

Они позволяют строить обе искомые прогрессии простым умножением прогрессию Люка по формулам (24) – (25) (табл. 8). Строки прогрессии и ряда Люка представлены жирным шрифтом. Выше и ниже приведены строки новых ранее неизвестных прогрессий и рядов Фибоначчи. Известен был только нижний ряд Фибоначчи – Fн.1. Это свидетельствует, во-первых, что получена новая парная форма прогрессий Фибоначчи, поддерживаемая их одноименными рядами.

Таблица 8

Обознач.	k_G	Плоскость структуры саморазвития естественных систем								
Пр. Фв.1	2,236	1,382	2,236	3,618	5,854	9,472	15,326	24,8	...	170
Ряд Фв.1	2,236			5	5	10	15	25	...	170
Пр. L.1	1	0,618	1	1,618	2,618	4,236	6,854	11,09	...	76
Ряд L.1	1			1	3	4	7	11	...	76
Пр. Fн.1	0,447	0,277	0,447	0,724	1,171	1,894	3,064	4,95	...	34
Ряд Fн.1	0,447			1	1	2	3	5	...	34

Во-вторых, подтвержден факт перевоплощения исходной формы Люка на Фибоначчи. Каждая из определяемых прогрессий имеет числовые ряды и вместе они определяют вторую структуру самоорганизации в противоположных поперечных направлениях, относительно продольной. Что же далее? Докажем, что кроме данных табл. 8 существует также спектр других парных прогрессий и их рядов, обладающих свойствами самоорганизации в форме перевоплощения их друг в друга.

Имеют место две новые прогрессии самоорганизации в зависимости от используемого способа рекурренции:

$$\dots 0,2; 0,447; 1,0; 2,236; 5,0; 11,18; 25; \dots \quad (28)$$

$$-1,708; -1,472; -0,236; -1,236; 1,0; 2,236; 3,236; 5,472; 8,708; \dots \quad (29)$$

Первая прогрессия (28) строится на основе рекуррентности умножения знаменателя прогрессии 2,236. Ее члены определяют двусторонние коды поперечной самоорганизации. Вторая прогрессия (29) с тем же знаменателем строится рекуррентной сложения смежных чисел и имеет известный ряд Фибоначчи: 1; 1; 2; 3; В первом случае числа k_G определяют множество чередующихся рядов самоорганизации, имеющих периодичность саморазвития прогрессии Люка. Эти различия свидетельствуют о парности принципа периодичности в приложении к саморазвитию и самоорганизации. Числа прогрессии (28) являются параметрами локальных центров самоорганизации, определяемыми формулами (10) – (13).

Подчеркнем, что коды (28) преобразования прогрессий определяют точность целочисленной формы их производных рядов. Рассмотрим числовой пример: 0,4; 0,447; 0,6. Среднее число определяет код преобразования табл. 8 прогрессии Пр. F н.1, а два других – его нарушение, которое искажает первое число Ряд Fн.1: 0,9; 1,0; 1,34.

9. Перевоплощения траекторий самоорганизации

Свойства перевоплощения прогрессий и рядов табл. 8 покажем на числовых примерах механизм образования новых рядов клеток. Вычтем из ряда Люка ряд Фибоначчи, полагая первый ряд активным, а второй пассивным. За результат принимается каноническая форма ряда (жирный шрифт), имеющая единичный первый член.

$$\begin{array}{r} 1\ 3\ 4\ 7\ 11 \\ -1\ 1\ 2\ 3\ 5 \\ \hline 0\ 2\ 2\ 4\ 6\ \text{или}\ 0\ \mathbf{1\ 1\ 2\ 3}\ \dots \end{array}$$

Результат: ряд Фибоначчи (после деления на 2), сдвиг вправо на шаг (период) с появлением 0. Далее из ряда Фибоначчи вычитается ряд Люка.

$$\begin{array}{r} 5\ 5\ 10\ 15\ 25 \\ -1\ 3\ 4\ 7\ 11 \\ \hline 4\ 2\ 6\ 8\ 14\ \text{или}\ 2\ \mathbf{1\ 3\ 4\ 7}\ \dots \end{array}$$

Результат: ряд Люка, сдвинутый вправо. Их сложение дает: 1 3 4 7 11 ..., то есть опять ряд Люка, но сдвинутый влево. Примеры показывают новое явление: преобразование структуры ряда происходит с его сдвигом. Их можно рассматривать как модели самоорганизации слоев клеток. Все процедуры сложения имеют сдвиг, а процедуры с умножением его не имеют. Дело в том, что последний случай всегда сопровождается сдвигом, но как бы в неявной форме прогрессии и ряда Люка, задающих общий импульс сдвига по горизонтали. Рассматриваемая форма совмещения самоорганизации и

саморазвития сопровождается новым явлением триединства: заполнением межструктурного периодического пространства «соединительной» связью. Анализируемая модель строит не только структуру (скелет) системы, но и заполняет связями промежутки периодов, как в Природе, соединительной тканью. В этом случае принцип триединства проявляется в том, что промежутки каждого ряда заполняются за каждым его членом, а пробелы членов нового слоя их разностью. Определим формулу шага ряда, учитывая что переменные ряды связаны зависимостью $F = k_G L$. Запишем первый шаг ряда F по (25), прибавляя к L единицу и вычитая начало, имеем используемый коэффициент

$$k_G = k_G(L + 1) - k_G \cdot L = k_G.$$

Уточним форму изменения структуры саморазвития, которая отображает, подобно таблице Менделеева, самоорганизацию заполнения межструктурного пространства периодов. При этом ее столбцы и строки саморазвития связаны между собой периодами ряда Люка (табл. 9). Сочетание периодичности и непрерывности достигается тем, что структурные промежутки периодов первого столбца рядом L и разности $R = F - L$ заполняются числами строк. Структура строки столбца представляет собой единую траекторию (цепь), периоды которой наделены обратными связями строк. Содержание табл. 10 показывает общие особенности структур самоорганизации, отличающиеся периодическими парными преобразованиями прогрессий рядов в исходные прогрессия и ряд Люка саморазвития. Выше и ниже представлены симметричные чередующиеся пары рядов – аналогов Фибоначчи и Люка с k_G , следующим прогрессии (28). Для краткости ряды записаны как Ряд Ф в.1, то есть верхний 1 и т.д. Эта таблица определяет совмещенные трехмерные данные самоорганизации и саморазвития естественных систем, отражающие принцип самоподобия с альтернативными направленностями и правила функции k_G друг в друга. В табл. 10 представлены выделенные жирным рекурренции самоорганизации. Все ряды чисел смещены на шаг вправо относительно отсчета прогрессий. Особенность рядов третьей переменной R проявляется в двух отношениях. Из данных табл. 10 видно, что они оба сдвинуты на шаг вправо от начала рядов. В канонической форме ряд верхний Ряд Рв.1 имеет вид ряда Люка: 1; 3; 4; 7; ..., нижний ряд Ряд Рн.1 имеет вид ряда Фибоначчи: 1; 1; 2; 3.

Таблица 9

Периоды Люка и строки заполнения								
1								
3								
4	5	6						
7	8	9	10					
11	12	13	14	15	16	17		
18	19	20	21	22	23	24	...	28
29	30	31	32	33	34	35	...	46
47	48	49	50	51	52	53	...	75
76	77	78	79	80	81	82	...	122

Таблица 10

Обозначение	kg	Плоскость структуры саморазвития естественных систем								
Прог. Лв.2	5	-3,09	5	8,09	13,09	21,18	34,27	55,45	...	380
Ряд Лв.2	5			5	15	20	35	55	...	380
Прог. Фв.1	2,236	1,382	2,236	3,618	5,854	9,472	15,326	24,8	...	170
Ряд Фв.1	2,236			5	5	10	15	25	...	170
Прог. Рв.1	1,236	0,764	1,236	2	3,236	5,236	8,472	13,707		94
Ряд Рв.1	1,236				2	6	8	14		94
Прог. L.1	1	- 0,618	1	1,618	2,618	4,236	6,854	11,09	...	76
Ряд L.1	1			1	3	4	7	11	...	76
Прог. Рн.1	0,81	0,5	0,81	1,31	2,12		3,43	8,98		61,6
Ряд Рн.1					2	2	4	6		
Прог. Фн.1	0,447	0,277	0,447	0,724	1,171	1,894	3,064	4,95	...	34
Ряд Фн.1	0,447			1	1	2	3	5	...	34
Прог. Ln.2	0,20	-0,124	0,20	0,324	0,524	0,847	1,371	2,218	...	15,2
Ряд Ln.2	0,20			0,2	0,6	0,8	1,4	2,2	...	15,2

Общие результаты подтверждаются, прежде всего, структурой Периодической таблицы химических элементов Д.И. Менделеева, в которой роль переменных самоорганизации выполняется тремя переменными физики: электронами, протонами и нейтронами [2]. Совпадение этих начальных этапов, метода самоорганизации и их материальное появление не случайно, а отражает последовательность формирования первичных структур самой Природы. Свойства табл. 10 показывают, что она относится к первому уровню связей как бы «всего со всем», что позволяет решить задачу синтеза систем.

10. Начала синтеза параметров систем

Имеем формулы переменных:

$$F = k_D \cdot L, \tag{30}$$

$$F = 1/k_D \cdot L; \tag{31}$$

$$R = F - L. \tag{32}$$

Возникает вопрос об инвариантах, связывающих переменные L , F и R . Ограничимся здесь типичным случаем парных взаимодействий прогрессий Люка и Фибоначчи. Это определяет для верхней половины плоскости самоорганизации три искомые постоянные самоорганизации, определяющие систему отсчета:

$$F/L = G = 2,236; \tag{33}$$

$$R/L = G - 1 = 1,236; \tag{34}$$

$$R/F = 1 - 1/G = 0,553. \tag{35}$$

Синтез параметров траектории саморазвития определяется равенствами.

$$R = (G - 1) \cdot L; \quad (36)$$

$$F = G \cdot L; \quad (37)$$

$$L = \text{var} \quad (38)$$

При синтезе параметров в нижней половине таблицы, то есть при $F < L$ и смене коэффициента K_G на $K_{G0} = 0,447$, изменяются места переменных F , L и R формулах (30) – (32). Постоянные и формулы синтеза имеют вид:

$$R / L = 1 - 1 / G = 0,553, \quad (39)$$

$$F / L = 1 / G = 0,447, \quad (40)$$

$$R / F = (G - 1) = 1,236. \quad (41)$$

$$L = \text{var}; \quad (42)$$

$$F = L / G = 0,447 \cdot L; \quad (43)$$

$$R = (1 - 1 / G) \cdot L = 0,553 \cdot L. \quad (44)$$

Рассмотрим свойства входной переменной L прогрессии Люка, определяющей остальные переменные формулами (33) – (35). Она зависит от констант $\Phi = 1,618$ и $\Phi_0 = 0,618$, определяющих противоположные развития. В первом случае формулы рекуррентности имеют вид: $L = 1,618 \Phi^n$ или $L_n = \Phi^{n-1} + \Phi^{n-2}$, во втором имеем: $L_0 = 0,618 \Phi^n$ или $L_0 = \Phi_0^n - \Phi$. Это значит, что может иметь место однонаправленный процесс – как у химических элементов, и с двумя и более направлениями – как у растений и животных. Синтез может завершаться оценкой переменных, заполняющих зазоры строк периодов таблицы Менделеева [2].

11. Групповые свойства самоподобия систем

Групповые свойства междисциплинарных систем необходимы для возможности их систематизации в отношении «родственных» связей с моделями самоорганизации. Рассмотрим группу саморазвития на основе принципа самоподобия [12]. Для этого обратимся к случаю, когда каждая точка p множества G служит одной и только одной точке p . Обратное преобразование M^{-1} переводит p' в p , то есть $p = M^{-1} p'$. В этом случае: $p' = Mp = M \cdot M^{-1} p$, откуда $M \cdot M^{-1} = I$. Это важное частное отображение тождества I , которое каждую его точку переводит в себя: $I p = p$. Оно вводит соответствие, например, $p > p' > p'' \dots$, поэтому

$$p'' = M_1 \cdot M_2 \cdot p. \quad (45)$$

Имеет место так называемая абстрактная группа множества G . Это значит, что множество элементов L , F , R и т. д., для которых закон композиции («умножения») задан так, что $L \cdot F$ любых двух элементов удовлетворяет условиям: 1) если L и F – элементы множества, то и $F \cdot L$ также принадлежат ему;

2) умножение (42) ассоциативно, то есть $L(FR) = (LF)R$; 3) умножение коммутативно, то есть $LF = FL$; 4) существует элемент F , называемый обратным для L и обозначаемый $F = L^{-1}$. Если все элементы коммутируют друг с другом, то эта группа называется абелевой. Ее структура определяется результатом «умножения» каждой пары элементов [12]. Анализ подтверждает формулу (44) синтезом на основе зависимостей (36) – (38) для $K_G = 2,236$ и (41) – (43) для $K_{G0} = 0,447$.

Все вышеизложенное позволяет определить понятие самоподобия естественных систем как множество, элементы которого коммутируют друг с другом при саморазвитии, принадлежат абстрактной группе абелева и допускают синтез на основе констант этой группы, определяемой золотыми константами. Группа моделей преобразований саморазвития позволяет синтезировать и сравнивать множество естественных систем с разными переменными и инвариантами, которые относятся к феноменам Канта. Так, например, Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева на основе $K_G = 2,236$ имеет: периоды, массовые числа и энергию, а также параметры физики ядра атома: электрон, протон и нейтрон. Деление клеток по Р. Вирхову на основе $K_{G0} = 0,447$ имеет параметры биологии: числа клеток и сумм по периодам. Саморазвитие растений использует K_G , равный 1, 2,236 и 5, имеет периоды пятипалых стволов деревьев, веток, корней. Модели биомеханики при $K_G = 1$. Анализ частных моделей из ряда областей показывает, что группа абелева связывает между собой модели ряда дисциплин и их объектов.

12. Структура деления клеток

Известно правило Р. Вирхова (1855 г.) «клетка от клетки» – единого элемента живых систем [19]. Однако связь деталей этого правила и самоорганизации клеток были не ясны. Данный вопрос одним из первых исследовал М.А. Марутаев, который установил, важное условие – одновременность актов гармонического деления клеток пополам [6. С. 17]. Автор в монографии показал дополнительно, что сумма чисел клеток на каждом этапе (периоде) должна следовать ряду Фибоначчи [7. С. 26]. Остался неопределенным вопрос – почему должны делиться все клетки и как?

На эти вопросы отвечает ранее неизвестное свойство самоорганизации клетки (элемента) из триумвирата составляющих L , F и R , зависящих от коэффициента «разнообразия» k_G . Рассмотрим прообраз деления неизменной модели клетки, ограничившись для краткости делением одной составляющей этого процесса, который следует ряду Фибоначчи (на табл. 10 ряд Фн.1 при $K_G = 0,447$). Это значит, что анализируемый процесс определяет поэтапное количество точек. Каждое независимое смещение L по длине на период дает в ортогональной плоскости клетки $2L$ и $2F$. Следовательно, их общие числа соотносятся как $3L / 2F = 1,5$, то есть число близкое к константе 1,618. Оно определяет предел отношения каждой пары чисел ряда Фибоначчи (рис. 2б). Вертикальные стрелки указывают на неизменные клетки в отличие от

наклонных, делящихся. Суммы справа указывают на деления клеток по ряду Фибоначчи. Парный процесс деления клеток ограничивается стабильной величиной параметра $k_D = 0,447$ на всей траектории (табл. 10). Каждый из трех составляющих рядов клетки имеет переменные L , F и R , образующие ее группы на каждом периоде самоорганизации. Их траектории являются одним из трех ключей (алгоритма) и коэффициента $k_D = 0,447$ модели синтеза клетки (табл. 11). Синхронный процесс деления клеток также существует, но характеризует патологию скоротечного рака благодаря своей растущей скорости, не ограниченной числом периодов (рис. 2а). Эта таблица любопытна тем, что устанавливает «родственные» связи между делением клеток, траектории 1, 2 3 и 6, и траектории саморазвития химических элементов, 1, 2, 3 и 5 (рассматриваемых ниже). Она проявляется в обратимости их коэффициентов: $K_G = 0,447 = 1 / 2,236$.

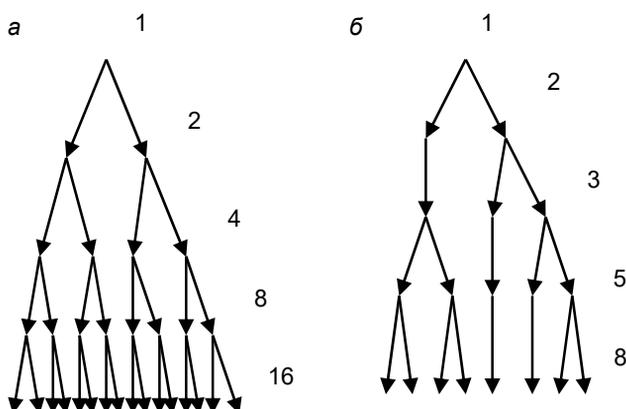


Рис. 2. Деление клетки: а – синхронное; б – асинхронное

Таблица 11

№	Название траектор.	K_G	Клетки (1, 2, 3, 6) и химические элементы (1, 3, 4, 5)					
1	Люка	1,0	1,0	1,618	2,18	4,236	6,854	11,09
2	Ряд Люка	1,0		1	3	4	7	11
3	Фибон. в.	2,236	2,236	3,618	5,854	9,472	15,33	24,8
4	Фибон. н.	0,447	0,447	0,724	1,171	1,89	3,06	4,96
5	Ряд Фиб.н.	0,447		1	1	2	3	5
6	Разность в.	1,236	1,236	2	3,236	5,236	8,47	13,71
7	Разность н.	0,81	0,81	1,31	2,12	3,43	5,55	8,98

13. Свойства саморазвития системы Д.И. Менделеева

В данном разделе рассматривается начальная форма самоорганизации, подобная эмпирической таблице химических элементов Д.И. Менделеева [14]. Ее модель включает в современных терминах ряд Люка, определяющий периодическую структуру первого столбца электронов (номеров элементов), ряд Фибоначчи, отображающий его массовые числа при $k_G = 2,236$, и оценку нейтронов. Заметим, что константа $2,236 = 1 / 0,447$, то есть противоположна

самоорганизации клеток (табл. 10). Три переменные таблицы Менделеева повторяют триединство самоорганизации естественных систем и ее частный случай – модель самоорганизации структуры разных химических элементов. Отметим также взаимозаменяемость параметра разности R с нейтроном N , «изолирующим» протоны A от электронов Z . Это подтверждается формулой Д.Д. Иваненко – В. Гейзенберга протонно-нейтронной теории строения атомного ядра. Установим формулы связи трех физических переменных N , Z , A с параметрами самоорганизации L , F и R , учитывая равенства $Z = L$, $A = F$ и $F = G \cdot L$. Формула Иваненко – Гейзенберга определяет число $N = A - Z$. Поэтому формулы для N , A и Z таблицы Менделеева имеют вид

$$N = (G - 1) \cdot L, \quad (46)$$

$$A = F = G \cdot L, \quad (47)$$

$$Z = L. \quad (48)$$

Интервалы строк определяются равенствами

$$L(n+1) = Ln + 1 \text{ и } F(n+1) = Fn + G, \quad (49)$$

где $G = 2,236$ и $n = 1, 2, 3 \dots$. Эта модель, как и общая модель (32) – (34), также имеет три ранее неизвестные константы:

$$A / Z = 2,236; \quad (50)$$

$$N / Z = 1,236; \quad (51)$$

$$R / F = 1 - 1 / G = 0,553. \quad (52)$$

Первая константа устанавливает неизменность отношений одноименных электронов атома и массовых чисел. Вторая константа есть отношение числа нейтронов к массовым числам электронам, а третья – нейтронов. Периодические свойства элементов, естественно, определяются числами рядов Люка, Фибоначчи и ограничены семью октавами. Модель саморазвития материи имеет периодическую самоорганизацию структуры, межпериодические зазоры которой заполняются нейтронами. Периодическая система Менделеева объединяет только два альтернативных ряда в четвертой части области саморазвития, поэтому она является частным случаем общей модели, которая охватывает всю область и ее свойство парности альтернативного саморазвития.

14. Саморазвитие растений

Периодическая система Менделеева является примером первой самоорганизации химических элементов, из которых сложились материальные структуры Вселенной. Астрофизика подтвердила, что Вселенная эволюционирует. Звезды строились по гипотезе Большого взрыва Г.А. Гамова при гигантской температуре среды [15]. Самопроизвольный синтез элементов таблицы Менделеева продолжался длительно. Прогрессии и ряды самоорганизации, определяющие периодические свойства химических элементов,

относятся также к растениям. В первом случае точки периодов рядов определяли свойства элементов в направлении «от простого к сложному». Во втором случае структуры моделей семейств растений обладают парностью направлений саморазвития и обменом веществ на основе фотосинтеза.

Начнем анализ с простейшей структуры саженца сосны, которую назовем «деревом» Люка. Самоорганизация начинается с образования ее центра («генома») в форме исходной области триединства $0,618 + 1,0 = 1,618$. Ствол с корнями описывается рекуррентными равенствами прогрессии Люка (5), а ствол еще дополнительно – числами его ряда (7) (рис. 3, 4):

$$-0,236 - 0,382 = -0,618; 1,0 + 1,618 = 2,618; 1,618 + 2,618 = 4,236, \quad (53)$$

$$1 + 3 = 4; 3 + 4 = 7. \quad (54)$$

Начальной основой ствола и корней дерева Люка являются трехчлены рекуррентии (5), подтверждаемые наблюдениями (рис. 3). Развитие корня дерева Люка начинается и ограничивается величиной 0,618. Далее ветви корня сокращаются вверх. Наибольше заглублены ветви корней снизу, образуя профиль клина, надежно закрепляющего ствол дерева. Ветви дерева имеют треугольный профиль основанием вниз. Ствол дерева и корней имеет периоды прогрессий и рядов. Его периоды отмечены по центру ствола числами ряда Люка (7), а справа числами прогрессии (5). Модели ветвей образуют группы усеченных прогрессий Люка и Фибоначчи. Их числа дублируются периодами ветвей. Они следуют системе усеченных прогрессий ствола, отмечаемых его ветвями. Их число на всех уровнях обычно равно пяти. Число звеньев ветвей совпадает с номером периода ствола. Это объясняется тем, что все множество прогрессий с k_G согласованы со «своими» периодами прогрессии Люка. В результате увеличение ствола на период (шаг) сопровождается параллельно увеличением на шаг всех его ветвей, обеспечивая равенство их шагов. Развитием генома является дерево Фибоначчи, имеющее усложненный геном. Теоретической основой дерева Фибоначчи являются парные прогрессии и ряды Фибоначчи для $k_G = 0,447$ и $2,236$:

$$0,106; 0,171; 0,276; 0,447; 0,724; 1,171; 1,894; \dots, \quad (55)$$

$$0,528; 0,854; 1,382; 2,236; 3,618; 5,854; 9,472; \dots, \quad (56)$$

$$1; \quad 1; \quad 2; \quad 3; \quad 5; \quad (57)$$

$$5; \quad 5; \quad 10; \quad 15; \quad 25; \quad (58)$$

Дерево Фибоначчи имеет отличия схемы модели, которые следуют из формул (55) – (58) (рис. 4). Они связаны с отмеченными изменениями структур, видных из сравнения их рядов (54) с (57) и (58). Сохраняя структуру формы корней, старое дерево Фибоначчи имеет их ближе к поверхности почвы, часто обнажая пять ветвей корней (рис. 5). Равенство триединства следует формуле $1 + 1 = 2$ и подтверждается также свойством пятипалости. Число отростков ветвей дерева и его суков на каждом периоде равно фундаментальному числу 5 (рис. 3, 4 и 6). Размеры деревьев отображаются коэффициентом k_G прогрессии самоорганизации со знаменателем 2,236, 5 и

более. На северо-западе Калифорнии и в районе Russian river (Русская река) наблюдаются древние секвойи. Их высота достигает сотен метров, а площадь сечения пня позволяет парковать два автомобиля. Нечто подобное наблюдается на Черном море в Пицунде. Разнообразие растений не отменяет их единство с химическими элементами на основе молекулярных сил (рис. 7).

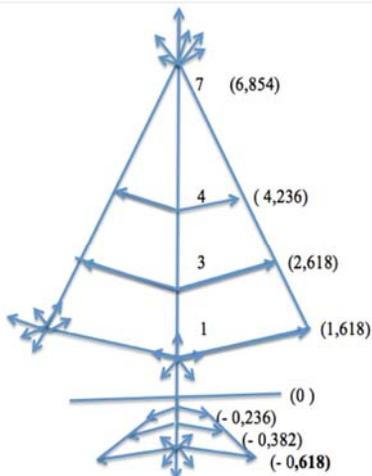


Рис. 3. Структура дерева Люка

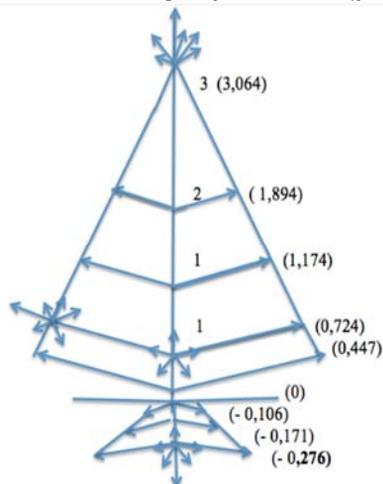


Рис. 4. Структура дерева Фибоначчи



а



б

Рис. 5. Пятипалость корней старых деревьев и саженцев веток

Группа уравнений Фибоначчи является дальнейшим обобщением простейших форм растений. Оно проявляется в усложнении структуры генома. Эти особенности значимы, давно утвердили себя и связаны с эстафетой биопроцессов, наблюдаемой у живых организмов. Все они содержат геном в центре тела, вместо веток растений наделены симметричными трехзвенными парами рук и ног по обе стороны тела, которые оканчиваются всегда «ветвями» с пятью пальцами. Связь членений тела человека с самоорганизацией подтверждается множеством известных схем его пропорций, начиная с рисунков Леонардо да Винчи. Они отличаются трехчленной структурой тела, рекурренцией гармонии и неизменной пятипалостью рук и ног. Эти результаты подтверждают единство этапов развития естественных систем: химических элементов Вселенной, растений и живых систем на Земле.

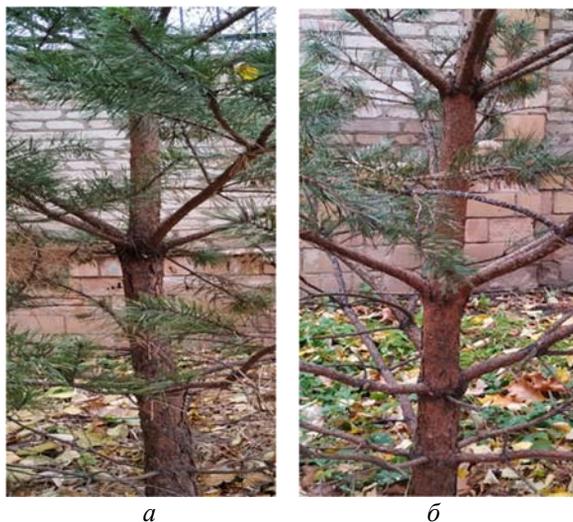


Рис. 6. Примеры триединства моделей Люка и Фибоначчи саженцев сосны

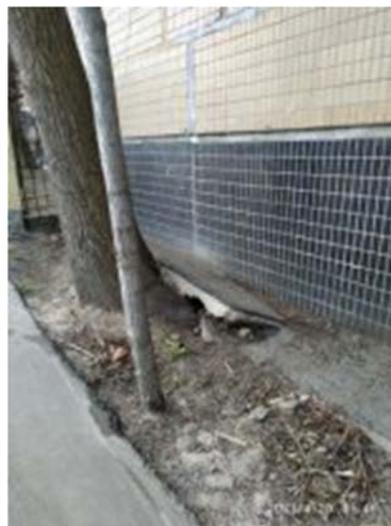


Рис. 7. Рост дерева опрокидывает бетонную плиту

15. Патология самоорганизации – ВИЧ-инфекция

ВИЧ-инфекция вызвала неизлечимую для человечества эпидемию болезни СПИД. В результате люди умирают от разрушения иммунитета. Эта глобальная проблема выживаемости человечества изучается не только медиками и биологами. В связи с ее фундаментальной сложностью и практической значимостью теоретической модели ВИЧ к исследованию подключились математики. Американские математики доктора G.F. Webb и D.E. Rirschner разработали математическую модель динамики ВИЧ в организме человека. На основе исследования этой модели достигнут новый результат в методе лечения ВИЧ под руководством профессора В.В. Величенко, известного ученого в области механики и управления. Это исследование опубликовано в его монографии «ВИЧ & СПИД». Красные книги человечества [16]. Основными результатами данного фундаментального исследования являются диагноз о неизлечимости людей от ВИЧ-инфекции и компьютерная технология метода подбора лекарств для значительного продления их жизни.

Развиваемое новое направление названо В.В. Величенко в первой главе книги математической иммунологией ВИЧ-инфекции. Он отмечает, что сама математика и ее методы очень важны для медицины. Они определяют современные средства решения сложных задач, но не их научное содержание: «... в науке главное не решение проблем, а новые горизонты, которые новыми вопросами открываются» [16. С. 25]. Основная трудность исследования и борьбы с ВИЧ состоит в том, что прямое уничтожение вирусов немедленно замещается их копиями. Но копии могут быть не восприимчивы к исходным антибиотикам. Круг замкнулся. Начальная фаза борьбы со СПИДом показала, что продолжительность жизни больных без лечения и с лечением увеличивается только на несколько месяцев. Эти необычные, но могущественные свойства ВИЧ-инфекции свидетельствуют о том, что они есть последствия болезни генома человека и поэтому должны лечиться с учетом альтернативных

свойств самого организма. Этот взгляд близок к современной стратегии, отмеченной Нобелевской премией, использования «персонализированной иммунологии» организма больного для борьбы с заболеванием раком на основе разработки модели «компьютерной онкологии».

Выполним краткий анализ известных свойств ВИЧ-инфекции, следуя [16]. Сопоставим их с номинальными свойствами самоорганизации гармонии взрослого человека в состоянии норма–патология и сделаем выводы. Это состояние характеризуется системной формой траектории самоорганизации, установленная в форме альтернативных пар графиков (рис. 8 и 9).

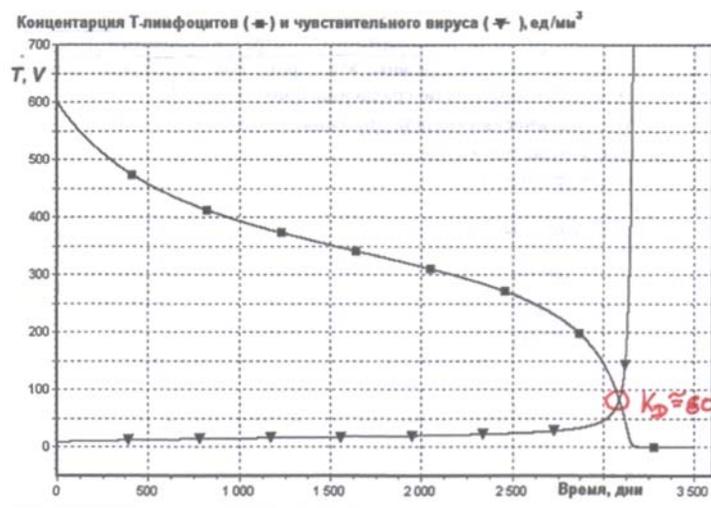


Рис. 8. Типичное течение ВИЧ-инфекции без лечения, характеризуемое взаимодействием двух альтернативных воздействий Т и V

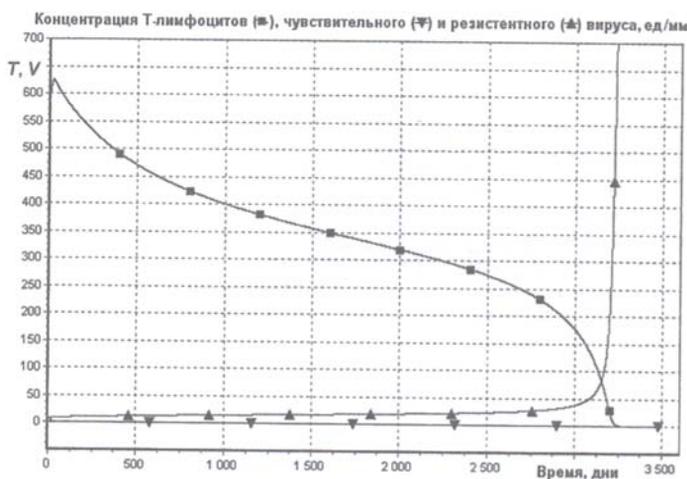


Рис. 9. Течение ВИЧ-инфекции при постоянном лечении (3500 дней)

На рис. 8 представлены два графика типичного течения ВИЧ-инфекции без лечения. Верхний график относится к концентрации Т-лимфоцитов, ед./мм³, а нижний V – назван чувствительным вирусом. Мутация вируса иммунодефицита Т из чувствительной формы, поддающейся воздействию

лекарственных препаратов, может переходить в форму, препятствующую лечению. Процесс лечения имеет динамику, в результате которой чувствительный вирус через несколько недель замещается формой, нечувствительной к прежним лекарствам. Течение ВИЧ-инфекции при постоянном лечении больного химиотерапией в течение 3500 дней практически не изменяет картины на рис. 9. Летальный исход болезни из-за прогрессивного ослабления иммунитета организма человека характеризуется переходом Т-лимфоцитов к границе зоны СПИД, лежащей в окрестностях точки пересечения кривых. На рис. 10 показана результирующая кривая экстремальной траектории для лечения химиотерапией ВИЧ, параллельная горизонтальной оси времени. Она обеспечила значительное продление жизни пациента на 24 года. Отчетливо видно, что кривая проходит через ряд точек пересечения всех промежуточных парных вариантов восходящих и падающих кривых. Первая из них является по аналогии геном саморазвития, а вторая есть ее патологическая ВИЧ-копия. Подчеркнем, что все промежуточные варианты имеют одну и ту же величину ординаты точек пересечения кривых.

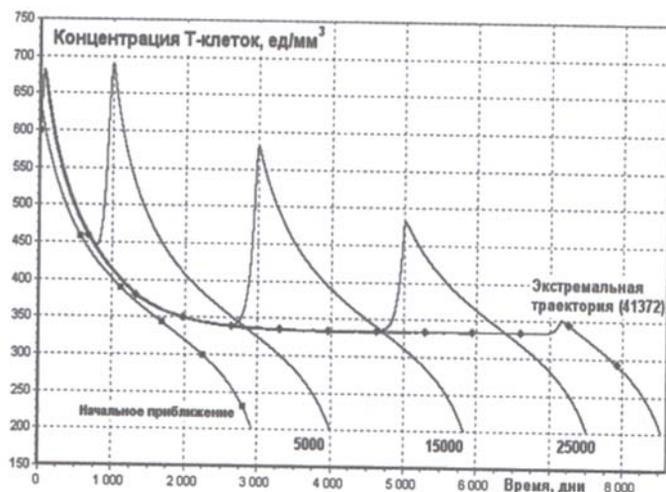


Рис. 10. Последовательные приближения к оптимальному лечению по экстремальной траектории (кривая с точками пересечения кривых)

Для анализа свойств явления ВИЧ-инфекции его полезно сопоставить с приближенной теоретической моделью дуального состояния саморазвития гармонии норма–патология. Выше было показано, что гармония отображает в своей биологической основе как естественную самоорганизацию развития, так и альтернативный процесс с отрицательной рекурренцией прогрессии распада. Эту естественную парность свойств гармонии можно отнести с медицинской точки зрения к патологии. В этом случае падающая кривая прогрессии может рассматриваться как «генетическая» копия (вирус) золотой прогрессии. Тогда гармония может играть двойную роль: простейшего генома или быть элементарной моделью локального гена. Далее используется модель гена.

Рассмотрим представленные опытные данные на соответствие номинальным свойствам области самоорганизации гармонии по золотому сечению в

норме и патологии. Сравнение графиков на первых двух рис. 8 и 9 показывает, что они близки по характеру и свойствам к альтернативным прогрессиям гармонии. Возрастающий график на рис. 10 относят к вирусу, а падающий график к его копии. Это не совсем точно, так как исчезает исходная номинальная структура самоорганизации (или ее отображающий параметр), противостоящая вирусу ВИЧ. Заключение о близости опытных графиков к прогрессиям подтверждается тем, что кривые ВИЧ и гармонии пересекаются на графиках и имеют неизменную по ординате точку 60. В гармонии она определяется параметром K_D (см. рис. 10). В соответствии с формулами (10) – (13) этот параметр связывает и определяет начало отсчета противоположных ветвей прогрессии и их обратно пропорциональную симметрию. Поэтому логично, что эти основные парные свойства центра самоорганизации гармонии определяются формулами (10) – (13).

Локальные пределы Φ_{1D} и Φ_{10D} подобных прогрессий замещают исходные золотые константы Φ и Φ_0 . Подчеркнем, что симметричные кривые прогрессий, обратно пропорциональны относительно точки отсчета. Это значит, что падающая прогрессия распада является как бы генетическим повторением (обратной копией) возрастающей. Поэтому она отличается от нее лишь противоположной направленностью траектории к распаду. Фактически она замещает ген саморазвития на ген разрушения, нарушая фундаментальное свойство необратимости саморазвития гармонии в норме. Прогрессия развития и множество ей подобных имеют единый и постоянный масштаб золотых рядов. Напротив, прогрессия распада имеет переменные масштабы из-за отрицательной рекуррентности, теоретически блокирующие в норме ее возвратные (обратимые) изменения.

Выводы

Метафизические числовые методы самоорганизации, подтверждаемые рядом примеров и фактов, прогнозируют информационные начала и последовательность образования материальных естественных систем Природы: химических элементов Вселенной, растений и живых систем в норме и патологии. Они имеют «сквозное» подобие всего со всем на основе принципа самоподобия и двусторонней связи всех структурных параметров друг с другом. Главными из них являются периодические правила рекуррентности З.С. Они реализуются «привилегированной» системой естественных чисел с масштабами, отличными от натуральных чисел. Траектории саморазвития имеют систему констант и уникальное перевоплощение друг в друга прогрессий и рядов Люка и Фибоначчи. Понятие самоподобия определено как числовое множество, принадлежащее абстрактной группе абелева.

Литература

1. *Владимиров Ю.С.* Метафизика. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2002.
2. *Балакишин О.Б.* Начала саморазвития Природы и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева // Метафизика. 2020. № 3 (37).

3. Балакишин О.Б. Метафизика самоорганизации гармонии // Метафизика. 2018. № 3 (29).
4. Гегель Г. Введение в философию. М.: Изд. научной и учебной литературы УРСС, 2016. С. 259.
5. Кант И. Критика чистого разума // Соч.: в 6 т. Т 3. М.: Мысль, 1964.
6. Марутаев М.А. Гармония как закономерность природы. Золотое сечение. М.: Стройиздат, 1990.
7. Балакишин О.Б. Гармония – новая роль в естествознании. 6-е изд., испр. и доп. М.: ЛЕНАНД, 2016. С. 326.
8. Бутусов К.П. «Золотое сечение» в Солнечной системе // Тр. ВАГО «Некоторые вопросы исследования вселенной». М. – Л., 1978. Вып. 7.
9. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэнде М. Фейнмановские лекции по физике. 1-2. М.: УРСС, 2016.
10. Ганиев Р.Ф., Балакишин О.Б., Кухаренко Б.Г. Срывной флаттер при неполной синхронизации колебаний лопаток турбокомпрессора // Доклады Академии наук. 2010. Т. 431.
11. Вигнер Э.Н. Инвариантность и законы сохранения: этюды о симметрии. М.: УРСС; ЛЕНАНД, 2002.
12. Хамермеш М. Теория групп и ее применение в физических проблемах. М.: УРСС, 2002.
13. Кацнельсон З.С. Клеточная теория в ее историческом развитии. Ленинград: Медгиз, 1963.
14. Струатский М.К., Надеинский Б.П. Общая химия. Изд. 4-е. М.: Высшая школа, 1965.
15. Лавренко В.Н., Ратникова В.П. Концепция современного естествознания. М.: ЮНИТИ, 1997.
16. Величенко В.В. ВИЧ & СПИД. Красные книги человечества? М.: Алгоритм, 2017.

METAPHYSICS AND INTERDISCIPLINARY MODELS

O.B. Balakshin

*Institute of Mechanical Engineering. A.A. Blagonravova
Russian Academy of Sciences
4 Maly Kharitonevsky Lane, Moscow, 101830, Russian Federation*

Abstract. Metaphysical numerical methods of self-organization of natural systems of Nature, their interdisciplinary connections and models are investigated. They are confirmed by a number of examples and facts, predict informational beginnings and the sequence of formation of material systems of Nature. The facts relate to the chemical elements of the Universe, plants and living systems in health and disease. Their structural periods of self-organization coincide or have common roots. Systems have a “end-to-end” similarity of everything with everything on the basis of the principle of self-similarity and unlimited two-way connection of structural parameters. It is shown that the Abelian Group, the basis of self-organization of systems, allows you to systematize models based on the unity of their origins. The concept of natural self-organization of systems predicts the chemical elements of the Universe and the existence (or appearance) of other civilizations in the world under similar external conditions.

Keywords: Metaphysics, self-organization, golden ratio, regeneration, periodicity, self-similarity, Lucas and Fibonacci progressions, abelian group, interdisciplinary connections, chemical elements, plants, pathology

МЕСТО ФИЛОСОФИИ В МИРОВОЙ КУЛЬТУРЕ

DOI: 10.22363/2224-7580-2021-3-118-127

ПРОЦЕССЫ ПОЗНАНИЯ И НАТУРФИЛОСОФИЯ XXI ВЕКА

А.П. Ефремов

*Институт гравитации и космологии
Российского университета дружбы народов
Российская Федерация, 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3*

Аннотация. С акцентом на связанные с развитием земной цивилизации тенденции последних десятилетий – демографический подъем и тотальную цифровизацию – обсуждаются сложившиеся и перспективные подходы к формированию процессов познания естественно-научных и общественных закономерностей.

Ключевые слова: население, цифровизация, познание, натурфилософия

Введение: тенденции

Наиновейшая история земной цивилизации характеризуется рядом глобальных тенденций.

Во-первых, заметно ускорился рост числа представителей человеческой популяции. Известная таблица Пола Эрлиха демонстрирует увеличение населения Земли в 5 раз за 800 лет (в период 1000–1800 гг.) и примерно во столько же раз только за последние 100 лет (1900–2013 гг.). Сегодня счет идет на восьмой миллиард, хотя в начале XX в. на планете едва насчитывалось полтора миллиарда. И каждые 10–13 лет с неизбежностью будет добавляться еще один миллиард, несмотря на голод, войны и пандемии. Прогнозы, сулящие скорое сокращение рождаемости и остановку «расширенного воспроизводства» людей к концу текущего столетия, убедительными пока не выглядят, особенно на фоне также быстро растущей средней продолжительности жизни. Уже имеющийся исторический опыт показывает слабую эффективность «ручного управления» демографическими процессами посредством принудительной стерилизации, налогов на «лишних» детей и популярного ныне настойчивого склонения умов (в том числе незрелых) к нетрадиционным отношениям.

Конечно, не исключено, что прирост населения когда-то замедлится, но в обозримом будущем остановится он вряд ли. И здесь возникает первый вопрос: мы знаем, зачем это происходит? Ответ, конечно, понятен – пока не знаем. Но это нужно знать? И если да, то зачем нужно и кто должен заниматься проблемой осмысления роста населения Земли? Все эти вопросы отнюдь не означают, что на них когда-то последуют внятные рациональные ответы. Вполне может оказаться, что жизнь случайна и стоит успокоиться до вселенского катаклизма, который благополучно сметет всю слизь с нашей космической пылинки, возможно, вместе с ней. Но вдруг это все-таки не так?

Во-вторых, происходит стремительная информационная революция. Она обрушилась на наш неторопливый мир, как тропический ливень на полусонный городок. Его тихие электронные ручейки непомерно вздулись, вышли из берегов и затопили мутными водами окрестности. Путешествие по этим волнам стало несложным, и оно предлагает нам всем, что угодно и любого качества, но чаще всего – низкого. В легком сетевом доступе к мировым хранилищам информации просматриваются как минимум три нетривиальных момента.

Первый: легкость, с которой можно получить «знания», настраивает людей на беспечный лад. Это возвращает нас к истокам: зачем учить географию, если есть извозчики! То же касается логики, математики, истории – почти всего. Даже Библия – в комиксах. Простота доступа к готовой информации приводит к массовому упрощению данных природой людских информационных систем, снижает их качество: сложность и гармоничность. Это ухудшает возможности успешного взаимодействия людей, а следовательно, развития популяции в целом.

Второй: подключение информационных технологий к естественным биологическим процессам человеческого организма дистанцирует личность от фактических событий, делая ее более пассивной в реальном мире за счет активности в мире виртуальном. При этом не возникает никаких проблем произвольным образом влиять на «мысли и чувства» индивидуума со стороны тех, кто обеспечивает «ощущение счастья» в виртуальной среде. Таким образом, виртуальное управление личностью – это уже не просто вид наркотика, на который так легко «подсесть», это настоящая машина, которая может превратить овладевшую массами идею в материальную силу.

И третий: положительным свойством «цифровизации» можно было бы считать автоматизацию не только способов доступа к информации, но и большого числа различных производственных процессов, результатом которых являются нужные или необходимые человеку вещи. Но таким образом от этих процессов постепенно отесняется и сам человек; его присутствие в трудовой цепочке оказывается сначала все более ограниченным, а в итоге – практически не нужным. Практика последних веков и современной жизни пока не вызывает мальтузианских опасений по поводу нехватки населению Земли энергетических ресурсов, пищи, одежды, жилья и развлечений. Но если участие очень большого числа людей в производстве материальных благ будет постепенно сводиться к нулю, то на долю этих многих людей, как несложно понять,

останутся только развлечения. А работа в «производственном секторе» станет делом немногих, специально обученных. И что дальше? Мы возвращаемся к тем же вопросам, что ставили в теме «перенаселения».

Но есть еще один тревожный аспект в том аврале «цифровизации бытия», в который усиленно стараются втянуть всех нас (сказать по правде, мы не слишком сопротивляемся – многое действительно удобно!). Это так называемый «фактор условного рубильника». Далее почти все понятно.

Однако все же вспомним фэнтези о сообществе компьютерных программ, обретающихся в мировой паутине электронных сетей – сегодня, в современном нам мире. В какой-то момент эти программы вдруг обретают определенный интеллект: начинают самостоятельно действовать, размножаться, наконец, себя осознавать, что-то чувствовать. Они, наверное, будут превозносить свой замечательный мир, состоящий из аксиальных и стекловолоконных кабелей, прозрачный эфир, наполненный волнами и частотами; иногда они будут болеть и вакцинироваться от вирусов, они будут конфликтовать. Но у самых глубокомысленных их представителей однажды появится ощущение (или открытие сделают), что там, за неведомой границей этой бесконечно прекрасной вселенной, есть что-то еще, а может и кто-то. А поскольку с электродинамикой они, конечно, разберутся, то у них возникнет подозрение, что этот «кто-то» в один прекрасный день может «вырубить ток» во всей этой вселенной – за какие-то грехи или просто за ненадобность. И вся цивилизация программ погибнет. Несложно представить, кем они будут считать этого «кого-то» с рубильником; а это всего лишь мы, люди, хотя и не все, а те, кто «держит электричество и сервера¹».

С подключением каких-нибудь инновационных биочипов к нашему организму мы сами со временем можем стать такими «программами» – частично мыслящими, но всецело зависимыми от «рубильника». И это не преувеличение и даже не предупреждение, это факт сегодняшнего дня: пиратствующие ИТ-умельцы уже остановили работу серверов промышленных гигантов Colonial Pipeline и JBS и получили в качестве выкупа около 10 млн долл. США. На очереди ИТ компания Kasey; за «возвращение жизни» хакеры требуют 70 млн долл. США. А те, кто не нуждаются в деньгах, могут отключать системы просто за ненадобность. Адептам «поголовной цифровизации» – и нам всем – есть над чем задуматься.

Вышеназванные базовые тенденции сегодняшнего дня оказывают заметное влияние на основные процессы, в полной мере свойственные, пожалуй, только человеческой цивилизации: на процессы познания окружающего мира – во всем его многообразии и сложности. Здесь имеется в виду не только изучение форм и законов существования так называемой материи, то есть материальных объектов, которые, математически упрощая, можно было бы назвать вещественными (или просто «вещами»), но аналитическое восприятие всех без исключения объектов, включая также и те, которые свойственны

¹ Далее термином «держатели» будем маркировать представителей реальной власти в данном сообществе.

процессам человеческого мышления: и предметного, и абстрактного. Понятно, что океан такого рода мнимых объектов (тех, что мы – или другие люди «мним») – безбрежен, и самые глубины его на сегодняшний день объективно недоступны, поскольку ни один человек, ни тем более «группа экспертов» не в силах пока слиться в процессе мышления с данным индивидом. Тем не менее в той области, которая интересна автору этой работы, – области анализа физической структуры мироздания – некоторые наиболее общие закономерности познания вещественных и мнимых сущностей можно подметить и проследить. Поэтому некоторые примеры, характеризующие познания материальных объектов, здесь будут из раздела «как сделать вещь», то есть физики. Будут темы и из раздела «что такое вещь», который у классика следовал «за физикой».

Двойственность образа объекта познания

Изменения в движении цивилизации влекут за собой сдвиги как в объектах познания, так и в процессах познания сущности бытия. Одно из «технологических» явлений такого рода – «раздвоение образа» объекта познания.

Это тема, вообще говоря, не то, что не новая, а прямо-таки древняя, восходящая к критике Аристотелем понимания Платоном идеи вещей. И в этом смысле за тысячелетия мало что изменилось: любая вещь по-прежнему может восприниматься и как чувственно регистрируемый материальный объект, и как некая самостоятельная идеальная сущность. Здесь слово «самостоятельная» не означает «независимая»: идея вещи должна быть понятна человеку, значит, без него вещь вроде бы останется, а ее идея – вроде бы нет. От степени убедительности для нас этих «вроде бы» зависит наша принадлежность к той или иной философской школе. Но это уже «малоинтересная» классика.

С практических позиций «раздвоение» образа материального объекта – явление абсолютно нормальное. С точки зрения современного земного исследователя, материальный объект обладает некой истинной сущностью, которую хочется назвать абсолютной информацией об этом объекте. Задача исследователя – постараться получить максимум этой информации, в этом – содержание и смысл его работы. Сделать это можно двумя путями: на опыте, в непосредственном чувственном контакте с этим объектом (если это возможно) и/или черпая сведения о нем из сторонних источников. В первом случае человек пытается «скачать» абсолютную информацию напрямую, хотя чаще всего получает только ее часть, которая формируется у него как собственная «информация сознания» об этом объекте, и он становится ее носителем. Если объект независимо изучают несколько исследователей, у каждого из них возникает своя персональная информация сознания об объекте; обмен мнениями (беседы, статьи, конференции) порождает некую коллективную информацию сознания, которая может стать «научной точкой зрения», уважаемой гипотезой или теорией. При получении сведений об объекте не из опыта, а «со стороны», люди, как правило, стараются пользоваться именно такими авторитетными источниками.

Так что два очевидных образа одного и того же объекта – это образ его абсолютной информации, постепенно скачиваемой в процессе опыта, и готовый образ, переданный чужой (пусть и коллективной) информацией сознания.

Совсем иная – гораздо более сложная – ситуация с объектами идеальными. В одной и той же информационной системе – мыслительной системе человека с успехом могут рождаться и абсолютные химеры, и логически обоснованные модели вполне возможных реальных (но чувственно не достижимых) объектов и целые идеологические системы. Все без исключения эти «мнимые понятия» (или просто «понятия»), вообще говоря, претендуют на объективность постольку, поскольку мы допускаем (а мы допускаем) объективность существования других людей, а с ними – и их информационных систем. Более того, огромное число такого рода «понятий» не только, таким образом, являются объективной реальностью, но и не зависят от нашего сознания, даны нам в чувственных ощущениях. Старое полуклассическое определение материи дает сбой.

Но цель здесь – не порадоваться этому факту, а обратить внимание на то, что современное изучение физического устройства мира – в той его части, которая не предоставляет нам возможности напрямую (на опыте) взаимодействовать с исследуемым объектом, а дает лишь косвенные сведения о его наличии и свойствах, – вынуждает нас строить идеалистические модели, которые, возможно, в природе реально не существуют. Адекватное отражение действительности структурой и свойствами «понятийного объекта» (чисто идеальной конструкции) – одна из поразительных черт современной науки, прежде всего теоретической физики. Но проверка соответствия «идея – реальность» всецело на плечах математики и, конечно, обычного физического эксперимента.

Имея в виду вышесказанное, можно попытаться выстроить некоторую схематическую (не исключено – спорную), но интегрированную (не только физика) классификацию процессов познания, сложившихся к началу XXI в. А затем мы попробуем дать прогноз влияния отмеченных выше современных тенденций на общецивилизационные подходы к пониманию устройства мира.

Классификационная схема объектов и процессов познания

ОБЪЕКТЫ ПОЗНАНИЯ

А. Объект имеет общественное практическое материальное и/или социальное значение: физика (химия, инженерная математика, технология), медицина (биология), экономическая математика, право, инфотехнологии (языки);

Б. Объект имеет политическое значение (выгодно «держателям»): история, натурфилософия (познание устройства мира и технологии), «научная философия» (дидактическое любомудрие: варианты определения общих понятий и их систематизации; умозрительные философские концепции: религия, «...измы») – химеры.

ПРОЦЕССЫ ПОЗНАНИЯ И ИХ РЕЗУЛЬТАТЫ

Здесь процессы и результаты зависят от типа объекта.

1. Объект первого типа: «вещь» (материальный объект)

Процесс 1.1: эмпирическое «естественно-научное» исследование (опыты – статистика – выводы).

Результат: отчет об этом – формирование области интегрального научного знания «натурфилософия» в рамках философской концепции (химеры) позитивизма. Здесь все результаты проверяются и подтверждаются практикой. Примеры: механика Ньютона, модель и термодинамика идеального газа.

Процесс 1.2: эвристическое «естественно-научное» исследование материального объекта (явления); это можно рассматривать как возникшее на базе накопленного опыта «свернутое» иррациональное решение проблемы; оно же может восприниматься как «гениальное озарение» и божественное откровение. В рамках позитивизма этому процессу нет рационального объяснения; за это в определенный исторический период подобные исследования на базе «идеального» были гонимы «материалистами».

Результат: формирование, как правило, частной области фундаментального научного знания – только после многократного подтверждения практикой; создание отдельных учебных дисциплин. Примеры такого исследования: постулированное уравнение квантовой механики Шредингера.

Процесс 1.3: построение серий пробных моделей (в том числе математических) «естественных» объектов, для которых реализация экспериментов оказывается либо очень затруднительной, либо невозможной, однако связанные с этими объектами явления наблюдаемы. В известном смысле этот путь познания является обратным процессу 1, так как здесь присутствует статистика моделей, «подгоняемых» под готовый результат опыта.

Результат: решение конкретной частной задачи; формирование некоторого мировоззренческого представления (часто недолговечного) о структуре объекта, вероятной сущности явления. Здесь может быть предложен фрагмент учебной дисциплины. Примеры: постулированный атом Бора, модели Вселенной.

Процесс 1.4: поиск естественно-научных законов в чисто математической среде – теоретико-математическое исследование; здесь изучаются и ставятся в соответствие законам природы формулы, полученные в рамках строгой математической логики, но практически отсутствует «мировоззренческая свобода». Контроль истинности осуществляется сравнением с уже известными (и ранее проверенными) форматами законов.

Результат: создание новых научных направлений. Однако найти, а тем более создать раздел математики, описывающий реальные объекты и явления, чрезвычайно трудно, это большая редкость. Исследователь, которому это удалось, по сути, стоит у истоков формирования абсолютно нестандартных взглядов и систем мировоззрения как на фрагментарную, так и общую картину устройства мира. Примеры: аналитическая механика, общая теория относительности, теория кварков, реляционная теория Владимирова.

Несколько иначе структурируются процессы и результаты познания объектов, традиционно относившиеся к идеальным.

2. Объект второго типа: «понятие» (идеальный объект)

Процесс 2.1: построение на базе опыта модели практически полезного объекта.

Результат: возникновение и развитие научных областей знания об «идеальных объектах» и соответствующих учебных дисциплин. Примеры: математика, экономические модели, право, языки.

Процесс 2.2: построение абстрактных определений общих понятий, прошедших в основном из натурфилософии, и их систематизация (категории, качества и пр.).

Результат: Отчет об этом исследовании и создание специфической области научного знания, которую можно характеризовать как «дидактическое любомудрие», – это часть дисциплины «философия».

Процесс 2.3: построение на базе персонального или коллективного опыта (наблюдений, размышлений, «откровений») умозрительных – и трудно проверяемых – «идеальных» концепций и химер.

Результат: сформулированные в отчетах или изустные схемы мировосприятия и системы мышления, основанные на доверии к авторитетам. Могут порождаться отдельными людьми («мыслителями»), но обычно подвергаются адаптации к интересам современных им «держателей» (без этого не имеют общественной ценности). Примеры: верования, религии, социальные идеалистические химеры: солипсизм, экзистенциализм, коммунизм и т.д.

Мы постарались изложить вышеприведенную схему телеграфным текстом, но по возможности общо; каждая из ее позиций может вызвать вопросы и критику, однако у автора, как это он себе представляет, на это найдутся достойные аргументы. Кстати, в рамках самой этой классификации данная схема, скорее всего, представляет собой результат процесса 1.3, поскольку отражает явления, реально происходившие в научной сфере как с участием самого автора, так и по сведениям, полученным из сторонних источников – «чужих информации сознания». Хочется надеяться, что обсуждение сделанных представлений окажется возможным в неотдаленном будущем и в личном присутствии уважаемых оппонентов².

Новая реальность и натурфилософия в XXI веке

Имея в виду вышеотмеченные мировые тенденции, можно сказать, что сегодня, в 20-х гг. XXI столетия, и поколения «исследователей», и пути познания мира качественно обновились. И собственно чувственный опыт «персонального общения» с объектом, и рассказы «знающих», книги, радио и «кино» практически уже уступили первенство сведениям из сети (из чужой информации сознания), в которой к тому же возник странный эффект «коллективной правоты». Действительно, несмотря на быстрое увеличение численности населения, распространение IT-технологий способствовало

² Очередная конференция «Основы фундаментальной математики и физики» планируется руководством Института гравитации и космологии РУДН в IV квартале 2021 г.

не разобщению индивидуумов, а, наоборот, – их своеобразному объединению в различного рода электронных сетях, в том числе социальных. Сегодня такое объединение, по сути, глобально, и это не преувеличение. В сеть стремятся не только жители мировых мегаполисов и утыканного трансляционными вышками «коллективного Запада». Автор этих строк видел поглощенных сетью людей в китайской деревне, в египетской пустыне, в совсем не курортном, бедноватом индийском городке. Незабываемая картина (лет 10 назад): в отдаленной танзанийской провинции на обочине проселочной дороги в красном плаще и с огромным копьём сидит колоритный масаи и, уткнувшись в смартфон, с кем-то увлеченно переписывается.

В сети собирается, казалось бы, «не настоящее», виртуальное сообщество, созданное вроде всего лишь как бизнес – теми, кто держит электричество и серверы. Однако по факту это – реальная сила, которой можно руководить. События последних десятилетий показали, что умелое управление миллионами «пользователей» может иметь своим следствием самые настоящие революции и войны. Но это отдельная тема; здесь же речь о познании устройства мира. Приходится признаться, что и в этой, ранее престижной области возникают проблемы, связанные с быстрым ростом населения и захватом этого населения электронными сетями.

Пожалуй, главная из этих проблем – намеренное, все более настойчивое – и все более успешное провоцирование людей к безудержному потреблению. Идея понятна с давних пор: потребление стимулирует производство, производство обеспечивает занятость, занятость обеспечивает доход, доход направляется на потребление. Сегодня этот маховик раскрутился и вращается все быстрее, при том что с каждым оборотом «держатели» получают некоторые «деньги штрих», а ресурсы планеты экспоненциально быстро истощаются. Да, потребление, удовлетворение потребностей (если оно возможно) – приятно! Но оно становится главной целью нового поколения: живи здесь и сейчас. Благородные цели познания устройства мира покорно отступают на самые дальние рубежи людских жизненных планов – зачем?.. И так все хорошо и интересно, особенно в мире виртуальном. Отсюда проистекают идеи «новой математики», где строгая логика не на первом месте и которую «усвоят все», отсюда – безудержная критика и поношение вчерашних авторитетов и – бесконечные рейтинги. Напрочь забыто незыблемое правило Эдвардса Деминга, всецело подтвержденное в прошлом веке победой японского автопрома: рейтингование сотрудников и подразделений – смертельная болезнь организации. Сегодня по числу научных публикаций и цитирований в рейтингах неистово соревнуются тысячи университетов мира; по Демингу – смертельно больны и усредняющие студентов системы «высшего» образования и, похоже, мировая наука.

Конечно, есть и те, в ком императив познания преодолевает общую настроенность на максимальный комфорт. Пусть этих людей мало и на фоне «коллективной сетевой правды» они кажутся странными. Пусть их слушают только из уважения, и пусть их мнение на ход событий пока практически не влияет. Тем не менее они есть – и в коллективах, «выбывающих»

у правительств миллиарды на строительство малоэффективных лабораторий, и на университетских кафедрах, встречаются даже одиночки, которым под силу решать неразрешимые задачи и потом отказаться от престижной премии. А вместе с ними остается и надежда.

Однако в новых информационных условиях потребуются и новые методы формирования общественного научного сознания, именно широкого общественного (не узкого коллективного), и сетевое информационное поле здесь может быть очень полезным. Основная проблема вчерашней (пока и сегодняшней) фундаментальной физики в том, что она стала настолько узко математизированной, что ученые, работающие не в смежных областях, перестают понимать друг друга. Неспециалисты же не понимают ни тех ни других. Бывает и так, что сами исследователи на промежуточном этапе своей работы не видят внятных объяснений ни применяемым методам, ни результатам – как в случае квантовой механики. Но это не значит, что такие объяснения не нужны. И речь здесь не о популяризации науки, а о необходимости исследователю самому по максимуму вникать в суть физических структур и событий и научиться внятно разъяснять эту суть другим. С методической точки зрения, наилучшим способом передать такого рода информацию (перед этим получив ее лично) является графическое изображение структуры и анимационное изображение процесса. К сожалению, далеко не все в современной физике пока можно «нарисовать». Однако если материальный объект «есть», то он должен иметь хоть какую-то форму и из чего-то состоять? Ответ, конечно, не однозначный; но хочется надеяться, что начатая Декартом, Гамильтоном и Эйнштейном геометризация физики (и почти загубленная Шредингером и Борном) получит свое дальнейшее развитие. Нужны внятные изображения инфляционной вселенной, многомерных пространств и фрактальных пространств, электрона (и электрического заряда), элементарной массы. Мы до сих пор не знаем, чем, по существу, электрон отличается от мю- или тау-мезона, и вариантов объяснения пока нет.

Помимо собственно результатов исследований и возможностей визуализации понимаю сути вещей и явлений существенно способствовали бы обновление самой системы описания объектов, методов и результатов познания, актуализация научных терминов, классификация современных представлений. В части, касающейся физики, эта работа будет успешной, если к ней удастся подключить передовых исследователей, «в деталях» понимающих суть своих действий и результатов и способных представить физическую картину.

Такую формализованную систему познания можно было бы назвать «натурфилософия XXI»; но она, конечно, уже не будет замыкаться на раскрытии смысла только естественно-научных законов. Есть убежденность, что в эту систему успешно включится и родственная сфера гуманитарных знаний, ориентированных на изучение и формирование «устойчивых идей», по нашему мнению – не менее объективных сущностей, чем материальные объекты.

На нашей планете все процессы познания – и в области естественных наук, и в области гуманитарных наук – неразделимо связаны одним и тем же

методом – методом мышления и единым инструментом – человеческим разумом. Мы и поныне не знаем – кто мы: проект или случайность.

Но когда мы узнаем, как устроен физический мир, мы обязательно поймем, зачем в нем мы.

COGNITION AND NATURAL PHILOSOPHY IN THE 21ST CENTURY

A.P. Yefremov

*Institute of Gravitation and Cosmology, RUDN University
3 Ordzhonikidze St, Moscow, 115419, Russian Federation*

Abstract. With an emphasis on the trends related to the development of the Earth's civilization in recent decades, the demographic rise and total digitalization, the existing and promising approaches to the formation of the processes of cognition of natural-scientific and social laws are discussed.

Keywords: population, digitalization, cognition, natural philosophy

ОБ ЭВОЛЮЦИИ ПОНИМАНИЯ МЕТАФИЗИКИ В ИСТОРИИ КУЛЬТУРЫ

В.Н. Князев

*Институт социально-гуманитарного образования
Московского педагогического государственного университета
Российская Федерация, 117571, Москва, пр. Вернадского, 88*

Аннотация. В статье рассматривается эволюция понятия «метафизика» в истории культуры. Метафизика как «первая философия» Аристотеля прошла исторически вариативный путь вследствие плюралистического характера самой природы философского знания. Солидаризируясь в главном – метафизика есть понимание фундаментальных, основополагающих принципов бытия – каждый самостоятельно мыслящий философ принимает за основу в качестве принципов разные понимания субстанций и ее атрибутов. Обсуждаются вопросы взаимоотношения понятий «метафизика» и «онтология» в различных историко-философских дискурсах. Исходя из этого, метафизические концепции в конкретных философских учениях и доктринах довольно вариативны в истории культуры, вплоть до позитивистского стремления изгнать метафизику из науки. Современное понимание метафизики в содружестве с философией науки позволяет выявлять диалектическую связь метафизика и науки, и в частности метафизики и фундаментальной физики.

Ключевые слова: метафизика, онтология, принцип, культура, понимание, философия познания, фундаментальная физика

Введение

Понятие культуры является наиболее общим и всеохватывающим для человека. В человеческую историю оно вошло в Древнем Риме как альтернатива понятию «натура» (природа). Термин «метафизика» впервые был введен в употребление одним из интерпретаторов и систематизаторов произведений Аристотеля Андроником Родосским, который в I в. до н. э. дал текстам, которые он переписывал, название «Метафизика» (*τα`μετα`τα`φυσικά* – следующее за физикой, то, что идет после физики). Если физика (*φυσική* – природа) понимается как «знание о природе», то, следовательно, метафизика есть «знание о том, что есть знание о природе». Сам же Аристотель эту часть своего философского учения называл *первой философией* (*πρώτη φιλοσοφία*). Я совершенно солидарен с оценкой В.Ф. Асмуса, который написал: «Со временем термин этот («метафизика») приобрел особое философское значение. Им стали обозначать все философские учения о началах (принципах) бытия вещей и о началах их познания, иначе говоря, высшие вопросы онтологии и

гносеологии (теории познания). Но термин этот («метафизика») стал применяться не только как термин, означающий высший («первый») предмет философии. Он стал применяться и как термин, характеризующий метод философского исследования. «Метафизическим» познанием стали характеризовать познание, опирающееся не на чувственное созерцание, а на умозрение, на созерцание интеллектуальное. Это – то, что ум «видит» в вещи как составляющее ее сущность. «Метафизическое» познание – познание сути вещей, сущностное видение, сущностное созерцание» [1. С. 5].

В последующем, когда почти через две тысячи лет было введено слово «онтология», оно во многом соответствовало сути аристотелевской «первой философии». Здесь следует подчеркнуть, что в силу плюрализма (множественности) философских идей и учений значения терминов «философия», «метафизика» и «онтология» у разных философов в различные культурно-исторические времена могли серьезно отличаться (иначе зачем столько слов?). Необходимо учитывать и то обстоятельство, что философское знание всегда носит умозрительный характер, то есть размышление умом, причем лично окрашенное. При этом «метафизика в своих онтологических изысканиях направляет мысль на познание сущего, а не просто явленного для нас в этом мире, выступая поэтому как знание о предельных, фундаментальных структурах бытия» [2. С. 18]. Весьма оригинальным является подход М. Хайдеггера, для которого «философия, метафизика есть ностальгия, стремление быть повсюду дома, потребность – не слепая и растерянная, но пробуждающая в нас и побуждающая именно к таким вопросам в их единстве, какие мы только что ставили: что такое мир, конечность, уединение? Каждый подобный вопрос нацелен на целое» [3. С. 331]. Главная задача статьи состоит в раскрытии эволюции понятия «метафизика» в историко-культурном процессе.

Становление метафизики в Античности

Метафизические идеи стали формироваться еще в период досократической философии в рамках интеллектуального движения от Мифа к Логосу. Именно первые философы, начиная с Фалеса и Пифагора, искали первоначало мира – архе (др.-греч. *ἀρχή*, дор. *ἀρχά* – начало, принцип), которое у одних связывалось с неким материальным началом (вода, воздух, огонь, атомы и др.), у других же – с более абстрактным (числа, геометрические фигуры, гомеомерии, эйдосы (*εἶδος* – вид, образ, облик, образец) и др.). В этот период господствовали представления, которые в последующем были названы натурфилософскими, ибо «философия природы» (философский взгляд на природу) стала пониматься как «*philosophia naturalis*» (Сенека). В целом досократическую философию во многом можно назвать космоцентрической, ибо она во взглядах многих мыслителей этого периода в первую очередь обращала внимание на первооснову космического мироустройства.

Глубокий систематический анализ основных научно-мировоззренческих подходов в античности дан П.П. Гайденоко [4] с явным выделением трех

важнейших исследовательских программ греческой культуры: *пифагорейско-платоновской, атомистической и континуалистской*.

Первая из них формировала представление о реальности, в основе которой лежали числа, геометрические фигуры и эйдосы. Это то мировоззрение, которое историко-философская традиция формировала как *классический объективный идеализм*. Мир этих первоначал вечен, неизменен, первичен, а окружающий мир есть лишь постоянно преходящая смена разнообразных явлений.

Вторая программа – атомистическая – создана Левкиппом и Демокритом на основе их убежденности, что существуют мельчайшие, далее неделимые частицы, из которых все состоит. Сторонник атомизма Эпикур утверждал, что даже души и боги состоят из атомов, но более подвижных.

С именем Аристотеля связана третья исследовательская программа античности: *континуалистская*. В ней отстаивается взгляд о непрерывном формировании всех вещей, процессов и вообще реальности. Хорошо известны его натурфилософские взгляды на природу, которые он изложил в своих произведениях (некоторые называют их естественнонаучными сочинениями) «Физика», «О небе», «О возникновении и уничтожении» и «Метеорологика».

Физика Аристотеля как учение о фюсис (природе) была однозначно связана с представлением о росте, рождении, возникновении и уничтожении (процессуальности всего происходящего), что, в свою очередь, было порождено дуализмом хаоса (др.-греч. *χάος* от др.-греч. *χαίνω* – раскрываться, разверзаться) и космоса (др.-греч. *κόσμος* – порядок), а также становлением «Логоса» (др.-греч. *λόγος* – слово, мысль, смысл, понятие) на основе «номоса» (др.-греч. *νόμος* – закон).

Физика Аристотеля имела выраженное квалитативистское (от лат. *qualitas* — качество) содержание, ибо исходила из спекулятивных (лат. *speculatio* — созерцание, наблюдение, *умственное построение*) обобщений наблюдаемого природного мира и объяснялась им взаимосвязью четырех первопричин: материальной, формальной, действующей и целевой [5. V 2 1013a 24–35]. Если быть более строгим, то физика Аристотеля была учением о материальном и подвижном бытии, а само учение о бытии как таковом есть познание *сущности* (от др.-греч. *μορφή* – морфе, форма) как субстанции мира. Это учение о бытии реализуется посредством осмысления сущего в теории категорий. В самом деле, начиная с Античности метафизика создает наиболее общий подход к пониманию реальности на основе ее конструирования с помощью фундаментальных философских категорий (др.-греч. *κατηγορία* – «высказывание, обвинение», из *κατηγορέω* – «обвинять, говорить против кого-либо»; происходит из *κατά* «вниз, под; против» + *ἄγορά* «народное собрание»). В современном смысле слова *категории* – *есть наиболее общие (всеобщие) понятия*, выработанные длительным человеческим познанием всей действительности (бытие, реальность, субстанция, сущность, дух, абсолют, движение и др.).

Особенности метафизики в традиционном обществе

Следует подчеркнуть, что метафизические представления в истории человеческой культуры постоянно изменялись, что выразилось в разнообразных пониманиях сути бытия и сущего как в вариантах их изменчивости и становления, так и в противопоставлении их внутреннему духовному миру и тем более Богу. Развитие культуры в период традиционного общества (V–XVI вв.) связано с приоритетным статусом христианских и мусульманских представлений, становлением многообразия теологических и религиозно-философских идей. Главный акцент в средневековом мышлении был сделан на особой *реальности* сверхъестественного – *божественного существа*. Интеллект самых талантливых личностей Европы этого периода был направлен на теологические и религиозно-философские исследования. В частности, средневековая культура была пронизана идеей креационизма (от лат. *creatio*, род. п. *creationis* – творение), когда природа и человек однозначно рассматривалась как творение Богом из ничего (в шесть дней или как-то иначе). Религиозные философы и теологи веками спорили о характере и способах творения Высшим существом природного мира и человека. Следует признать, что во всей совокупности богословских текстов основное внимание уделялось отношению Бога и человека во многом через Слово. «Метафизическая позиция, – пишет А.М. Толстенко, – согласно которой бытие есть Слово, а Слово творит мир из ничего (*ex nihilo*), как ни парадоксально, побуждает к фундаментальному научному изучению “Книги природы”, что приводит к радикальному преобразованию всей суммы средневекового знания» [7. С. 6]. В целом в период схоластики на основе «естественной теологии» формируется христианская метафизика. Так, Фома Аквинский отмечал, что познание природы происходит лишь в масштабах чувственного восприятия и совершенно не может достичь созерцания Бога. В нашем контексте обсуждения значимым является то обстоятельство, что если начиная с раннего средневековья и в последующие века лучшие умы реализовывали свои способности в богословских и религиозно-философских трудах, совершенствуя мастерство полемики, поиска религиозной истины, стремления убедить своими аргументами оппонентов, доказательностью и риторикой, то *они оттачивали глубину своей мысли, практику абстрактных рассуждений*, что так или иначе готовило сначала практику возрожденческих представлений, а в конечном счете эпоху Нового времени.

Очень значимой чертой натурфилософии эпохи Возрождения явился пантеизм (от греч. *παν* – все, всякий и *θεός* – Бог, божество). Слово «пантеист» впервые использовал английский деист Дж. Толанд в 1705 г. Одна из наиболее ярких форм пантеизма была выражена в учении Дж. Бруно, который, провозглашая идею тождественности Бога и природы, считал недопустимым творение природы из ничего и то, что самой природе присуще вечное активное творческое начало. Для него идея бесконечности Вселенной подразумевала тождественность земной и небесной материи на основе понимания гилозоистического (греч. *ὕλη* — материя и *ζωή* — жизнь) принципа одушевленности всего космоса.

В целом процесс дифференциации прежней натурфилософии на философию Нового времени и собственно науку проходил как минимум в течение двух веков. В самом деле, уже Фр. Бэкон в книге «О достоинстве и приумножении наук» проводит разделение теоретической философии на метафизику и физику в следующих словах: «Исследование причин мы отнесли к теоретической философии. Последнюю мы разделили на физику и метафизику. Следовательно, истинный принцип разделения этих дисциплин неизбежно должен вытекать из природы причин, являющихся объектом исследования. Поэтому без всяких неясностей и околичностей мы можем сказать, что физика – это наука, исследующая действующую причину и материю, метафизика – это наука о форме и конечной причине. Таким образом, физика рассматривает изменчивую, неопределенную и в соответствии с характером объекта подвижную сторону причин и не касается того, что в них является постоянным» [6. С. 209–210].

Судьба метафизики в новоевропейской культуре

Следующий этап метафизики явно связывается с рождением новоевропейской философии и науки в XVII–XVIII вв. С одной стороны, этот хронологический период привел к становлению нового образа философии в виде двух четких линий – рационализма и эмпиризма. С другой стороны, появление науки в собственном смысле слова несло в себе немалые «родимые пятна» натурфилософии. Здесь уместно вспомнить Огюста Конта – основоположника позитивизма, который характеризовал европейский культурно-исторический процесс в своей концепции «трех стадий духовно-интеллектуального развития человечества»: теологическая, метафизическая и позитивная. Именно применительно к XVI–XVIII вв. он относил метафизическую стадию, стремясь объяснить важнейшие ее принципы не столь ссылкой на всемогущего Бога как на абстрактное знание первопричин или исходных сущностных начал. Он писал: «В метафизическом состоянии, которое в действительности не что иное, как общее видоизменение теологического состояния, сверхъестественные факторы заменены отвлеченными силами, настоящими сущностями (олицетворенными абстракциями), нераздельно связанными с различными предметами, которым приписывается способность самостоятельно порождать все наблюдаемые явления, а объяснение явлений сводится к определению соответствующей ему сущности» [8. С. 554]. В самом деле это прекрасно иллюстрируется метафизической концепцией Рене Декарта.

Идеалом доказательных суждений, согласно Декарту, являются математические высказывания, и если математика дисциплинирует ум, то философия его возвышает. При этом он стремился придать философской мысли математический характер в аспекте ясности и отчетливости. Следует признать, что до Декарта (а в немалой степени и после него) философские системы составлялись в основном спекулятивно-синтетическим путем, когда процесс перехода от одного положения к другому не носит строго доказательно-систематического характера, а зачастую и вовсе является субъективно-

произвольным, но лишь соответствующим господствующим умонастроениям того или иного времени в их явных или скрытых ожиданиях.

Показательными в этом отношении являются рассуждения Декарта как нерелигиозного философа, апеллирующего к мировоззренческому деистическому признанию бога на основе аксиологической установки отождествления истинного и божественного как генетически присущей нашим душам: «Прежде всего я старался отыскать вообще принципы, или первопричины, всего того, что есть или может быть в мире, не принимая во внимание для этой цели ничего, кроме одного бога, который его создал, и выводя их только из некоторых зачатков истин, присущих от природы нашим душам» [9. С. 306]. Декарт характеризовал физику как науку о природе Земли, природе растений, животных и даже человека. При этом он был убежден, что необходимо стремиться «избегать богословских споров и удерживаться в рамках естественной философии», даже в вопросе о бессмертии души. Характеризуя свою философию, Декарт писал, что «вся философия подобна дереву, корни которого – метафизика, ствол – физика, а ветви, исходящие от этого ствола, — все прочие науки, сводящиеся к трем главным: медицине, механике и этике» [10. С. 309].

Метафизика в это время стала выражать идеи онтологии. Сам термин «онтология» впервые введен в философское словоупотребление в 1613 г. малоизвестным немецким ученым Р. Гоклениусом для характеристики одного из фундаментальных разделов философского знания, который великий Аристотель называл «первой философией». С древнегреческого онтология (от греч. *ὄν*, род. падеж *ὄντος* – сущее и *λόγος* – слово, понятие, учение) – учение о бытии, о сущем. В современной практике философских исследований онтология во многом заменяет собой метафизику и понимается в качестве фундаментального раздела философии, изучающего основополагающие принципы бытия, предельные основания реальности, выявляемые человеком как универсалии культуры.

Возвращаясь к новоевропейской культуре, считаю необходимым напомнить, что не только знаменитые философы, но и выдающиеся ученые выражали идеи метафизики. Достаточно напомнить, что главный труд И. Ньютона под названием «*Philosophiae naturalis principia mathematica*» («Математические начала натуральной философии») был написан на латинском языке с учетом идущей из средневековья традиции богословия писать фундаментальный текст на «языке бога», на неживом языке (языке вечности), который не изменяется. Так повелось с XIX в., что слово «*principia*» стали переводить на русский язык как «начала». Разумеется, это правомерно, но несколько теряется смысл термина «принцип». Следует учесть, что в сути мировоззрения Ньютона была не только жизненно-повседневная вера в бога-творца, но и глубокое концептуальное убеждение в неизбежности его (бога) признания. Вместе с тем ему были присущи и пантеистические мотивы: в конце своей выдающейся книги он, совершенно не упоминая имя Христа, приводит «микроочерк» теодицеи (богооправдания): «Бог есть единый и тот же самый бог всегда и везде. Он вездесущ не по свойству только, но по самой сущности.

В нем все содержится и все вообще движется, но без движения друг на друга. Бог не испытывает воздействия от движущихся тел, движущиеся тела не испытывают сопротивления от вездесущия божия» [11. С. 660–661]. *Теолого-метафизический* компонент мировоззрения Ньютона выражен в абсолютном признании бога-творца. При этом он был убежден, что Вселенная, созданная богом, материальна, но ее происхождение не может быть объяснено материально-природными причинами.

Совершенно другой поворот в осмыслении статуса метафизики разработал И. Кант, который главное внимание обратил на трансцендентальные (от лат. *transcendentia, transcendentalis* – перешагивающий, выходящий за пределы) способности человеческой личности, введенные им для объяснения априорных (лат. *a priori* – буквально «от предшествующего», а, по сути, «до-опытных») форм чувственности и рассудка, присущих трансцендентальному субъекту. Так что традиционные проблемы субстанции перенесены Кантом в область гносеологии, хотя при этом он неизбежно постулирует существование трансцендентного (от лат. *transcendens* – выходящий за пределы) мира «вещей в себе». Если традиционная метафизика, как правило, считала мышление о *бытии как таковом* способностью, которая зависит прежде всего от свойств самого бытия, то Кант ратовал за преодоление подобной созерцательности. Для него «разум предписывает законы природе». В Предисловии к «Критике чистого разума» он писал: «основоположения, которыми он (разум. – В.К.) пользуется, выходят за пределы всякого опыта и в силу этого не признают уже критерии опыта. Поле битвы этих споров называется метафизикой».

Было время, когда метафизика называлась царицей всех наук, и если принимать желание за действительность, то она, конечно, заслужила это почетное название ввиду большого значения своего предмета. В наш век, однако, вошло в моду выражать к ней полное презрение...» [12. С. 9–10].

В этой связи А.Л. Доброхотов пишет: «Одна из главных целей, преследуемых критической философией, – пересмотр отношений мышления и бытия. Метафизика XVII в., с точки зрения Канта, зашла в тупик вследствие непродуманности основы этих отношений, а именно познавательной способности души. Кант предлагает понимать бытие и существование так, чтобы не нарушались границы эмпирической реальности. Быть, утверждает трансцендентальная философия, значит действительно или потенциально присутствовать в опыте. Существование – это опытная данность, и как таковое оно принципиально не совпадает с мышлением» [13. С. 109].

Здесь мне важно вновь подчеркнуть признание Кантом существования мира «вещей в себе», ноуменального (др.-греч. *νοούμενον* – мысленное, умопостигаемое) мира, который не познается, но он (этот мир) мыслится с необходимостью. Если кантовский «феноменальный мир», мир «вещей для нас» выражает экзистенциальное существование, то ноуменальное не имеет статуса объективного существования. Если с точки зрения традиционной метафизики сущность отлична от существования лишь в том смысле, что последнее (существование) есть неполная сущность, то Кант проводит явную

границу между априорным и существующим в опыте. Отрицая тождество мышления и бытия, он принципиально отстаивает самостоятельный статус априорного, апостериорного (лат. *aposteriori* – из последующего, на основе опыта) и ноуменального, существующих лишь в отношении к трансцендентальному субъекту, конструирующему реальность на основе априорных форм чувственности и рассудка. Кант осуществил авторский анализ категории субстанции, что существенно повлияло на последующее развитие трансцендентализма. Так, понятие субстанции у Канта обосновывается как категория рассудка, фиксирующая то постоянное, что сохраняется в изменчивом мире человеческого опыта.

Фр. Шеллинг характеризовал метафизику как теоретическую философию, которая должна способствовать процессу порождения естествознания, а в конечном счете должна вывести саму природу, ибо «система природы является одновременно системой нашего духа». Важнейшими основоположениями метафизики Шеллинга были следующие принципы: 1) трактовка природы не с позиций механицизма, а как организма; 2) динамическое понимание как органической, так и неорганической природы; 3) провозглашение принципа полярности, означающего, что все явления природы раздваиваются на противоположности; 4) рассмотрение природы и общества как совокупности последовательных трансформаций; 5) телеологическая интерпретация развития природы и общества как реализация индивидуализации и духовности всех явлений. Главная задача его метафизики – «философски породить естествознание», а совсем не в применении философских принципов к эмпирическим наукам. Согласно Шеллингу, спекулятивная метафизика отличается от трансцендентальной философии Канта, ибо метафизика «в качестве науки, противоположной трансцендентальной философии, отличается от нее главным образом тем, что полагает природу (не как продукт, но как продуктивность и продукт одновременно) в качестве самостоятельной, поэтому наиболее кратко ее можно определить как *спинозизм физики*» [14. С. 183]. Шеллинг исходил из общефилософского принципа тождества идеального и реального (мышления и бытия), и поэтому метафизика трактовалась им как умозрительная физика, являвшаяся для него априорной наукой, основная задача которой дедуцировать все явления и в конечном счете достичь конструирования природы в целом. основополагающим принципом метафизики Шеллинга является *динамизм*, что позволило ему предположить наличие единства магнетизма, электричества и химизма (лишь позднее доказанное экспериментально открытиями А. Вольты и М. Фарадея), а также невыводимость сущности биологической жизни из механистических представлений. При построении своей философии Шеллинг последовательно исходит из представления о гармонии этапов восхождения как от низших форм организации к высшим, так и нисхождения от высших к низшим.

Здесь хочется отметить очень удивительное натурфилософское предвидение Шеллингом идеи корпускулярно-волнового дуализма света в трактате «О мировой душе»: «Когда я утверждаю *материальность* (корпускулярность. – В.К.) света, я не исключаю этим противоположного мнения, а именно

что свет представляет собой феномен движущейся среды (волновой процесс. – В.К.) ...Каждая из этих теорий сталкивается с определенными трудностями, отсутствующими в другой. Разве не лучше было бы поэтому рассматривать эти мнения не как противоположные, как это делалось до сих пор, а как *взаимодополняющие* и таким образом соединять преимущества обоих *в одной гипотезе?*» [14. С. 98]. При этом следует учитывать, что для Шеллинга «материя есть не что иное, как бессознательная часть бога».

Диалектическое учение о субстанции и бытии создал выдающийся немецкий философ Г. Гегель. Если Шеллинг чуть ли не боготворил природу, то Гегель ее, по сути, философски третировал, ибо для него важнее всего Абсолютная идея и Абсолютный дух; он создал философию абсолютного идеализма, которую в последующем называли «панлогизмом». Главными теоретико-методологическими принципами гегелевской философии являются следующие: диалектический подход (развитие реализуется благодаря диалектическим противоречиям), историзм, системность, тождество мышления и бытия, восхождение от абстрактного к конкретному, триадность стадий развития. Если несколько схематично рассуждать, то исходным для Гегеля является учение об абсолютной идее, изложенное им в трехтомной «Науке логики», посвященной, соответственно, учению о бытии, учению о сущности и учению о понятии. В «Философии природы» речь идет о природе как об инобытии абсолютной идеи в трех важнейших разделах: механика, физика и органическая физика. Философия духа представлена дифференциацией на субъективный дух (подразделы – антропология, феноменология и психология), на объективный дух (право, мораль, нравственность) и на абсолютный дух (искусство, религия, философия). Выраженное так схематично представление о главном в концепции авторских построений на самом деле подразумевает целостную развивающуюся грандиозную систему мирозерцания Гегеля. Его замысел реализуется в содержательной логике («Наука логики»), раскрывающей единство онтологического и гносеологического аспектов философско-теологического смысла «изображения Бога в его вечной сущности».

Вместе с тем диалектический панлогизм Гегеля неявно способствовал становлению представлений о *метафизике как философском методе*: если диалектический метод исходит из признания, что все развивается через преодоление противоречий, то так называемый метафизический метод предполагал акцент на *устойчивости и неизменности бытия*. При этом в целом метафизические мотивы взглядов на природу в период новоевропейской культуры основывались на принципе лапласовского детерминизма, требующего жесткого однозначного характера всех зависимостей, исключения какой-либо случайности из процессов причинно-следственных связей и в конечном счете господство стабильности в природе. По сути, весь XIX в. прошел для ученых в их убеждении о том, что случайностей не существует в природе и обществе, само слово «случайность» выражает лишь меру человеческого невежества в плане незнания подлинных причин. При этом выдающийся математик Ж.Л. Лагранж, используя принцип наименьшего действия, сумел создать

новую теоретическую механику, основываясь на введении обобщенных импульсов и координат. Галилеевский мотив «книга природы написана на языке математики» пронизывал астрономические и физические работы, в которых природа объяснялась универсальными, простыми, неизменными законами, что и давало основания для примата метафизического метода исследования.

Метафизика XX века

К XX в. метафизика, как философское знание, оказалась в достаточно выраженном состоянии кризиса. Сначала трансцендентальная философия, затем появление философского иррационализма и позитивизма действительно изменили акценты в философии и оттеснили на второй план ранее более значимую классическую метафизику, разнообразно развивавшую прежде идеи первой философии Аристотеля.

Первые формы неклассичности философских воззрений действительно следует связывать с философским иррационализмом Шопенгауэра и Ницше и с идеями экзистенциальной философии Кьеркегора. Однако наиболее значимыми неклассическими метафизическими концепциями являются философские идеи феноменологии Э. Гуссерля и фундаментальной онтологии М. Хайдеггера. Так, Гуссерль, занимаясь первоначально философией математики и осознав существующее множество философских учений, выразил неудовлетворенность подобным плюрализмом философских доктрин. Оттолкнувшись от этого, он почувствовал в себе интеллектуальные силы, связанные с необходимостью создания философии как строгой науки. Гуссерль писал: «Философу недостаточно того, что мы ориентируемся в мире, что мы имеем законы как формулы, по которым мы можем предсказывать будущее течение вещей и восстанавливать прошедшее; он хочет прояснить, что такое суть “вещи”, “события”, “закона природы” и т.п. И если наука строит теории для систематического осуществления своих проблем, то философ спрашивает, в чем сущность теории, что вообще делает возможной теорию и т.п. Лишь философское исследование дополняет научные работы естествоиспытателя и математика и завершает чистое и подлинное теоретическое познание» [15. С. 351].

Одна из главных особенностей его метафизического подхода в философии – это концепция интенциональности, которая для него характеризует целостность рефлексии над потоком психических переживаний, выражающих, в свою очередь, системность феноменов (от греч. φαινόμενον – являющееся; явление), проявляющихся в сознании как ментальный процесс. Он подчеркивал: «Все, что доступно нам благодаря рефлексии, имеет одно замечательное общее всем свойство – быть сознанием о чем-то, осознанием чего-либо, или, коррелятивно, быть осознанным – мы говорим об интенциональности. Это сущностная характеристика психической жизни в точном смысле слова и, таким образом, просто неотделима от нее» [16. С. 65]. По сути, феноменальность, свойственная субъекту, и есть интенциональность. Сознание реализуется как поток переживаний и всегда есть «сознание о...».

Фундаментальная онтология Хайдеггера представляет собой весьма оригинальную трактовку философии как метафизики. Согласно Хайдеггеру, подлинной сутью философствования является прояснение проблемы бытия, притом не только логико-теоретически, но и на основе интеллектуальной интуиции. Он подчеркивал: «...наш разговор не ставит своей целью развернуть жестко заданную программу. Однако мне бы хотелось привести присутствующих к собранности, в которой к нам обращается то, что мы называем Бытием сущего. Называя это, мы думаем о том, что сказал уже Аристотель: «Сущее – Бытие выходит к свету многими путями» [17. С. 123]. Это можно понять так, что философия – это стремление раскрыть сущее, это фундирование сущего через вопрошание.

Новоевропейскую философию Хайдеггер характеризовал как ушедшую от античной традиции *philosophia prima* к гносеологической проблематике, когда проблема бытия явно уходит в тень. При этом бытие как максимально общее понятие нельзя определить через род и видовое отличие. Хайдеггер ориентирован на созданную в античности *метафизику* (прежде всего Аристотелем) как *философию первых принципов*. В качестве первопринципа он рассматривает вопрос о бытии и сущем: «Бытие есть всякий раз бытие сущего». Согласно Хайдеггеру, «мы всегда уже живем в некоей бытийной понятливости, и смысл бытия вместе с тем окутан тьмой» [18. С. 4]. Для него абсолютная ясность в вопросе о бытии совершенно недостижима. «Сущее есть все, о чем мы говорим» [18. С. 6.], а это вещи, процессы, чувства, представления, мы сами, наши идеи и т.п. Наиболее явное сущее – суть мы сами, *Dasein*. Менее совершенное сущее – все, что наличествует, присутствует, есть.

Человеческое бытие есть экзистенция, которая включает в себя процессуальность (осуществление возможностей) и темпоральность. Время коррелирует с бытием, выступая горизонтом человеческого бытия, нашего *Я*. Говоря более простым языком, он писал: «Но является ли бытие вещью? Находится ли бытие, как и все наличное сущее, во времени? А, вообще, есть ли бытие? Если оно есть, то мы должны неизбежно признать, что оно какое-то сущее, и следовательно, искать его среди прочего сущего. Этот лекционный зал *есть*. Он освещен. Мы признаем без разговоров и колебаний этот лекционный зал существующим. Но где во всем зале найдем мы это «есть»? Нигде среди вещей не найдем мы бытия. Каждой вещи – свое время. Но бытие не вещь, не что-то, находящееся во времени. Несмотря на это, бытие по-прежнему определяется как присутствие, как настоящее через время, через временное» [19. С. 81–82].

Таким образом, концепция фундаментальной онтологии является вершиной метафизики XX в. Мы убедились в том, что разным философам в разные исторические времена были присущи отличающиеся друг от друга конкретные варианты осмысления метафизики. При этом так или иначе все вращается вокруг концептуально-умозрительного понимания оснований сущего. Следует признать, что выдающиеся ученые мира (прежде всего физики) по-своему искали фундаментальные основания сверхчувственного бытия. Скажем, А. Эйнштейн выразил свою мысль так: «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: [20. С. 16]).

Метафизика и фундаментальная теоретическая физика

Хорошо известно, что в первой половине XX в. неопозитивизм настаивал на том, что традиционная метафизика себя полностью исчерпала, что «наука есть сама себе философия». Попперовская критика логического позитивизма способствовала выявлению достаточно определенной демаркации между философией и наукой, в частности между метафизикой и самой физикой. Ю.С. Владимирову принадлежит заслуга четкой и ясной постановки вопроса о взаимосвязи метафизики и фундаментальной теоретической физики в современных условиях. В своей монографии «Метафизика» он утверждает: «В данной книге речь идет об основаниях бытия с позиций не философа, а физика и рассматриваются вопросы, которые в прямом смысле лежат “за физикой”, “над физикой” или “после физики”. Находясь на границе собственно теоретической физики, математики и философии (даже религии), данная область знания занимается философским осмыслением физики, достигшим к концу XX в. высот, вплотную приблизивших ее к тому, что естественно назвать старым термином “метафизика”» [21. С. 17–18].

Представляется, что в силу множественности конкретных пониманий и интерпретаций термина «метафизика» можно согласиться с такой точкой зрения, ибо сам автор обоснованно формулирует важнейшие принципы, лежащие в основании такого понимания. Эффективность такого понимания аргументированно представлена выявлением первичных физических категорий, трех важнейших взаимно дополнительных парадигм фундаментальной теоретической физики, разработкой принципиально нового математического аппарата исследования на основе бинарных систем комплексных отношений (бинарной геометрофизики) [22. С. 177–204]. С нашей точки зрения, сам поиск, анализ и осмысление оснований фундаментальной теоретической физики могут правомерно рассматриваться в качестве метафизической проблемы или одного из видов конкретизированной метафизики. Концепция метафизики Ю.С. Владимирова реализует имманентную связь важнейших первичных принципов философии и фундаментальных достижений современной теоретической физики.

Заключение

Когда мы говорим о метафизике, то говорим о философском знании, а не о самой реальности. При этом метафизика имманентно включает в себя единство онтологического и теоретико-познавательного (гносеологического) аспектов. Говоря словами Хайдеггера, «основные понятия метафизики оказались предельными понятиями, всегда заключающими вопрос о целом». Метафизика как форма знания говорит нам о сущностных характеристиках

реальности языком философских категорий, выражающих мысли конкретного субъекта. Поскольку каждая категория метафизики схватывает всеобщность, то их очень сложно определить (то есть дать определение); как правило, их невозможно подвести под более общее понятие как обычно это делается в логике. В этом смысле философские категории принципиально отличаются даже от фундаментальных понятий науки. Все профессионально образованные люди понимают метафизику и науку как формы рациональной мыслительной деятельности и результаты этой деятельности. В ходе рассмотрения мы убедились в том, что метафизические концепции в конкретных философских учениях довольно вариативны в истории культуры. В свою очередь метафизические построения в области фундаментальной теоретической физики рубежа XX–XXI вв. порождают разные варианты физической онтологии, которые вскрывают основополагающие особенности реальности. Осмысление метафизики в содружестве с философией науки способствует выявлению диалектической связи метафизика и науки и, в частности, метафизики и фундаментальной физики. «Наука, – справедливо подчеркивает А.Ю. Севальников, – смотрит на бытие “извне”, не на бытие как таковое, а на “отражение” бытия в формализме его “физикальности”... философия отправляется от начальной оценки природы к проникновению в бытие и схватыванию существования путем вопрошания о смысле природы для самого человека» [23. С. 89].

Литература

1. *Асмус В.Ф.* Метафизика Аристотеля // Аристотель. Сочинения: в 4 т. Т. 1. М.: Мысль, 1976.
2. *Мионов В.В.* Становление и смысл философии как метафизики // Метафизика. Век XXI. Альманах. Вып. 2. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. С. 18-40.
3. *Хайдеггер М.* Время и бытие.: Статьи и выступления. М.: Республика, 1993.
4. *Гайденок П.П.* История греческой философии в ее связи с наукой. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2019. 264 с.
5. *Аристотель.* Сочинения: в 4 т. Т. 1. М.: Мысль, 1976. 550 с.
6. *Бэкон Фр.* Сочинения: в 2 т. Т. 1. М.: Мысль, 1977. 567 с.
7. *Толстенко А.М.* Европейская метафизика: от бытия-как-природы к бытию-как-истории. СПб: ИЦ «Гуманитарная академия», 2011. 383 с.
8. *Конт О.* Дух позитивной философии // Антология мировой философии: в 4 т. Т. 3. М.: 1971. С. 549–577.
9. *Декарт Р.* Избранные произведения. М.: ГИПЛ, 1950.
10. *Декарт Р.* Сочинения: в 2 т. Т. 1. М.: Мысль, 1989.
11. *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии. М.: Наука – Изд-во Академии наук СССР, 1989. 688 с.
12. *Кант И.* Сочинения: в 8 т. Т. 3. М.: Чоро, 1994.
13. *Доброхотов А.Л.* Категория бытия в классической западноевропейской философии. М.: Изд-во МГУ, 1986.
14. *Шеллинг Фр.* Сочинения: в 2 т. Т. 1. М.: Мысль, 1987.
15. *Гуссерль Э.* Философия как строгая наука. Новочеркасск: Сагуна, 1999.
16. *Гуссерль Э.* Амстердамские доклады // Логос. 1992. № 3. С. 46–71.

17. Хайдеггер М. Что это такое философия? // Вопросы философии. 1993. № 8. С. 113–123.
18. Хайдеггер М. Бытие и время / пер. с нем. В.В. Бибихина. М.: AdMarginem, 1997.
19. Хайдеггер М. Разговор на проселочной дороге: сборник. М.: Высшая школа, 1991.
20. Дилтс Р. Стратегия гениев: в 3 т. Т. 2. М., 1998.
21. Владимиров Ю.С. Метафизика. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2002.
22. Владимиров Ю.С. Реляционные основания физики и метафизика // Метафизика. Век XXI. Альманах. Вып. 2. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. С. 150–204.
23. Севальников А.Ю. Возвращение к метафизике // Метафизика. Век XXI. Альманах. Вып. 2. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. С. 88–106.

ON THE EVOLUTION OF THE UNDERSTANDING OF METAPHYSICS IN THE HISTORY OF CULTURE

V.N. Knyazev

*Institute of Social and Humanitarian Education
Moscow State Pedagogical University
88 Vernadsky Ave., Moscow, 117571, Russian Federation*

Abstract. The article examines the evolution of the concept of “metaphysics” in the history of culture. Metaphysics as the “first philosophy” of Aristotle has gone through a historically variable path as a consequence of the pluralistic nature of the very nature of philosophical knowledge. Solidarizing in the main thing – metaphysics is an understanding of the fundamental, fundamental principles of being – each independently thinking philosopher takes as a basis as principles different understandings of substances and its attributes. Questions of the relationship between the concepts of “metaphysics” and “ontology” in various historical and philosophical discourses are discussed. Based on this, metaphysical concepts in specific philosophical teachings and doctrines are quite variable in the history of culture, up to the positivist desire to expel metaphysics from science. The modern understanding of metaphysics in collaboration with the philosophy of science makes it possible to reveal the dialectical connection between metaphysics and science and, in particular, metaphysics and fundamental physics.

Keywords: metaphysics, ontology, principle, culture, understanding, philosophy of knowledge, fundamental physics

КОНЦЕПЦИЯ МЕТАИСТОРИИ В ТРУДАХ Л.В. ШАПОШНИКОВОЙ

Б.Ю. Соколова¹

*Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова
Российская Федерация, 117997, Москва, Стремянный пер., 36*

Аннотация. В статье проанализирован концептуальный подход современного философа и историка Л.В. Шапошниковой к явлению метаистории, которая осмысливается как духовно-творческая часть исторического процесса, результат творчества космической эволюции. Показаны особенности метаистории, ее истоки; отмечена важность синтеза исторического и метаисторического процессов. Выявлены и рассмотрены основные идеи концепции вестничества как составной части концепции метаистории; рассмотрены некоторые примеры метаисторической деятельности вестников космической эволюции, сделан акцент на ее героическом характере, профетичности, влиянии на будущее народа, среди которого эта деятельность происходит.

Ключевые слова: метаистория, исторический процесс, Шапошникова, Рерих, Живая Этика, философия космизма, космическая эволюция, космос, познание

Слово «метаистория» появилось в русской философской мысли в первой четверти XX в., на заре начала формирования космического мышления, или космизма. Приставка «мета» (от лат. meta) придает изначальному слову смысл «сверх» или «над». Это понятие стало призмой, через которую преломились существовавшие дотолее историософские идеи и представления об истории. Считается, что этот термин был впервые введен русским философом Сергеем Николаевичем Булгаковым (1871–1944), который полагал, что метаистория это «ноуменальная сторона того универсального процесса, который одной из своих сторон открывается для нас как история» [1. С. 103]. О метаистории размышлял и мыслитель-космист Николай Александрович Бердяев (1874–1948), отмечая, что «метаистория прорывается в историю, и все значительное в истории связано с этим прорывом метаисторического» [2. С. 683]. И еще он писал: «В истории есть метаистория, которая не есть продукт исторической эволюции. В истории есть чудесное. Это чудесное необъяснимо из исторической эволюции и исторической закономерности; оно есть прорыв событий экзистенциального времени во время историческое, которое не вмещает этих событий вполне» [2. С. 690]. Не вмещая в себя метаисторию, история искажает ее, приспособляя под себя, считал Н.А. Бердяев.

¹ E-mail: altair-16@yandex.ru

Еще один представитель философии русского космизма Даниил Леонидович Андреев (1906–1959), пожалуй, дал наиболее полное представление о метаистории, раскрыв ее смысл на страницах своего труда «Роза Мира». Для Д.Л. Андреева метаистория – это «лежащая пока вне поля зрения науки, вне ее интересов и ее методологии совокупность процессов, протекающих в тех слоях инобытия, которые, будучи погружены в другие потоки времени и в другие виды пространства, просвечивают иногда сквозь процесс, воспринимаемый нами как история» [3. С. 66]. Согласно Д.Л. Андрееву, большую метаисторическую роль играют выдающиеся люди, гении, праведники, святые, герои. В мирах иных состояний материи, отличающихся от земного бóльшим числом пространственных или временных координат, они составляют высшее человечество – синклиты метакультур, которые есть «наша надежда, наша радость, опора и упование» [3. С. 137].

В начале XXI в. метаистория получила новое оригинальное раскрытие в работах современного мыслителя-космиста Людмилы Васильевны Шапошниковой (1926–2015). Л.В. Шапошникова – известный ученый-востоковед, историк, писатель, философ, путешественник, лауреат премии им. Дж. Неру, академик Российской академии естественных наук и Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского, заслуженный деятель искусств РФ, основатель и бессменный генеральный директор Музея имени Н.К. Рериха Международного центра Рерихов в Москве. Труды Л.В. Шапошниковой содержат ряд актуальных для современной науки вопросов, которые подняты и рассмотрены впервые. Это постановка проблемы, связанной с формированием и развитием космического мышления; осмысление взаимодействия человека с одухотворенным мирозданием; рассмотрение исторического процесса как космического явления, протекающего под воздействием ритмов Вселенной; оригинальная теория культуры как самоорганизующейся системы духа; новый взгляд на идеи выдающихся ученых и философов-космистов, заложивших основы космизма и его системы познания, и др.

Многие годы своей жизни Л.В. Шапошникова посвятила изучению и популяризации творческого наследия семьи Рерихов. Все явления и процессы, которые она рассматривала, оценивались ею с точки зрения философской системы Живой Этики, над которой супруга художника и философа Николая Константиновича Рериха (1874–1947), также незаурядный мыслитель, Елена Ивановна Рерих (1879–1955) трудилась более тридцати лет своей жизни. Л.В. Шапошникова явилась ученым, который, с одной стороны, глубоко изучил Живую Этику и ввел ее в пространство современной науки, а с другой – смог доступно донести ее идеи до очень широкого круга людей.

Концепцию метаистории Л.В. Шапошникова сформулировала, развивая идею Н.К. Рериха о двойственности исторического процесса, вмещающего историю внешнюю и историю внутреннюю (как говорил художник, «историю помимо историков»). По мысли Л.В. Шапошниковой, метаистория – это духовно-творческая часть земного исторического процесса. Если представить исторический поток в целом, то у него есть два измерения – внешнее, види-

мое, называемое нами историей, и внутреннее, невидимое, духовное, включающее непреходящие, или вечные, ценности, которые и есть метаистория. Они взаимодействуют между собой, но это взаимодействие бывает разным – от противостояния до синтеза. Последний, то есть синтез земного исторического и метаисторического процессов, является одним из важнейших факторов эволюционного продвижения на нашей планете.

Истоки метаистории Л.В. Шапошников видел в периоде мифологического мышления, метаистория возникла вместе с мифологией и стала основой других видов мышления – религиозного, научного и последнего – космического (или как его еще называют, космизма), которое формируется в наши дни.

Метаистория связана с высшими мирами, которые, согласно Живой Этике, представляют собой высокие структуры многомерного одухотворенного мироздания с иным, более утонченным, по сравнению с нашим миром, состоянием материи. Метаистория наполнена энергетикой этих миров и обеспечивает взаимодействие Земли с одухотворенным космосом. Через метаисторию эта высокая энергетика поступает на Землю и направляет земной исторический процесс в русло космической эволюции.

Космическая эволюция – это одно из центральных понятий в философии Живой Этики, обозначающее в отношении человечества его совершенствование как неотъемлемой части космоса. Подъем по ступеням этой эволюции обеспечивается неукоснительным следованием космическим законам (среди которых, например, закон общего блага, причинно-следственных связей, закон духовного преображения через красоту и др.). Космическая эволюция включает такие фундаментальные понятия, как добро, культура, красота, истина, героизм, духовность. Все эти понятия – суть метаисторические, и сама метаистория – также глубоко космическое явление.

Итак, на основе трудов Л.В. Шапошниковой можно выделить следующие особенности метаистории:

- она является результатом творчества космической эволюции и несет в себе знания, связанные с материей высших миров [4. С. 200];

- имеет четко выраженный космический характер, который содействует формированию космического сознания человечества [4. С. 200];

- несет высокую энергетiku, обуславливающую долговременность результатов ее творчества в виде мифов, легенд, сказаний и эпических произведений [4. С. 206];

- формирует духовную часть исторического процесса, и ей, в отличие от земной истории, присущи непреходящие элементы, внутреннее единство, согласованность с космической эволюцией [4. С. 201];

- несет в себе первопричину земного исторического процесса, являясь как бы его внутренним смыслом [4. С. 201];

- отличительной чертой метаисторического процесса также является «твердая стабильность» при относительности исторического процесса [4. С. 415];

– метаисторическое знание является профетическим, поэтому оно служит энергетическим импульсом, который повышает сознание людей и продвигает их по ступеням эволюции [4. С. 207];

– метаистория связана с деятельностью высокодуховных личностей с соответствующим уровнем сознания и огромным творческим потенциалом [4. С. 101].

Одним из главных источников метаистории является искусство. Конечно, речь идет о высоком, подлинном искусстве, которое играет эволюционную роль. «...Искусство как таковое, – пишет Л.В. Шапошникова, – есть средство познания и постижения космического начала творчества» [5. С. 36]. Красота искусства и метаистория неразрывно связаны друг с другом, ибо истинная красота, неся высокую энергетику, является важнейшим фактором эволюционного развития человечества. Входя в соприкосновение с внутренним миром человека, красота искусства пробуждает и побуждает развиваться созвучные ей элементы, или, иными словами, лучшие нравственные качества.

Творцами метаистории с давних времен выступали великие Учителя человечества. Эти «Учителя высоких знаний и расширенного сознания» [6. С. 52], как называет их Л.В. Шапошникова, приходят в наш мир как культурные герои, выдающиеся ученые, философы и мудрецы, создатели различных учений, святые и подвижники. Дело в том, что творчество космической эволюции, направленное на Землю, несет в себе метаисторический импульс, который должен воплощаться в деяниях конкретных людей, которые могут его воспринять и претворить в своей жизни и творчестве. Но, согласно одному из космических законов – закону созвучия, импульс высокой энергетики, каковым является метаисторический импульс, требует и высокого духовного уровня человека, его воспринимающего. Такой духовный уровень является следствием развитых нравственных качеств, проявленного героического начала. Носитель метаисторического знания и его профетических возможностей, выполняющий определенную миссию, обязательно будет обладать героическим началом. Таких людей Л.В. Шапошникова называет вестниками космической эволюции. Концепция вестничества является составной частью концепции метаистории Л.В. Шапошниковой, поэтому хотелось бы кратко остановиться на некоторых ее смысловых положениях.

Метаисторический процесс пронизан высшим знанием, которое, как отмечает Л.В. Шапошникова, имеет форму информации и форму действия. Обе эти формы знания сочетают в себе вестники космической эволюции. Вестники творят метаисторию, действуя в полном соответствии с космическими законами, и потому их деятельность закладывает основы будущего. «В метаисторическом процессе, как правило, формируется магнит духовной энергетики творчества вестника космической эволюции, – отмечает Л.В. Шапошникова. – Такой магнит несет через века энергетику созидания. Это созидание, заключая в себе определенную идею Высшего космического источника, принимает различные формы в земной действительности» [4. С. 549]. Одной из важнейших задач вестников космической эволюции является формирование метаисторического процесса и стремление создать

условия для его синтеза с земным историческим процессом. При этом вестники стараются направить земную историю в эволюционное русло, которому соответствует мирное сосуществование стран и народов, оберегание нравственных ценностей, стремление к красоте и знанию.

Деятельность вестников опережает время и закладывает основы будущего; во имя этого будущего они живут и действуют всю свою жизнь. «Эта удивительная община, – писала Л.В. Шапошникова об общине преподобного Сергия Радонежского, – стала как бы прообразом будущего лучшего устройства мира, где равных людей объединяет труд и где духовные культурные ценности занимают одно из важнейших мест. В этом отношении Сергей намного опередил свое время» [4. С. 453].

Магнит духовной энергетике вестника как бы формирует каналы эволюции, по которым должно двигаться развитие той или иной страны. И даже спустя длительное время эта энергетика созидания сохраняется и продолжает воздействовать на судьбу народа. Мысли и идеи вестника, которые он приносит в какой-то определенный исторический период, обязательно претворятся в действие, обретут материальную форму даже спустя годы или века. «Метаисторическое творчество вестников космической эволюции, – отмечает Л.В. Шапошникова, – имеет многовековое продолжение и приносит те результаты, которые в него были заложены» [4. С. 574]. Российский историк В.О. Ключевский в своем очерке «Значение Преподобного Сергия для русского народа и государства» очень точно отметил: «Есть имена, которые носили исторические люди, жившие в известное время, делавшие исторически известное жизненное дело, но имена, которые уже утратили хронологическое значение, выступили из границ времени, когда жили их носители. Это потому, что дело, сделанное таким человеком, по своему значению так далеко выходило за пределы своего века, своим благотворным действием так глубоко захватило жизнь дальнейших поколений, что с лица, его сделавшего, в сознании этих поколений постепенно спадало все временное и местное, и оно из исторического деятеля превратилось в народную идею, а само дело его из исторического факта стало практической заповедью, заветом, тем, что мы привыкли называть идеалом. Такие люди для грядущих поколений становятся не просто великими покойниками, а вечными их спутниками, даже путеводителями...» [7. С. 64–65].

Как известно из Живой Этики, изменение сознания человечества, его расширение, является одним из магистральных направлений космической эволюции. Л.В. Шапошникова утверждает, что одно из важнейших явлений в метаисторическом процессе – это «изменение сознания народа в целях овладения новым знанием, предоставленным ему метаисторией. Именно такое изменение и включает в себе метаисторический процесс» [4. С. 457–458]. Вестник способен повлиять на изменение сознания целого народа, среди которого он живет и действует, и тем самым заложить фундамент эволюционного развития всей страны. Важнейшее значение имеет личный пример вестника, который своей жизнью запечатлевает знания и показывает людям возможность и необходимость самосовершенствования. «Именно такой

творец должен показать людям, что то, что он может делать, доступно и им» [4. С. 458]. Поскольку одним из главных аспектов метаистории является нравственное чувство народа, вестник создает фундамент для укрепления и развития этого нравственного чувства. Одно из важнейших качеств вестника – это стремление к миру любой ценой, против войны и военных действий, и он всеми силами старается утвердить этот мир.

Вестник обладает важнейшими качествами, среди которых – расширенное сознание и развитое сердце². Размышляя о сердце и его эволюционной роли, Л.В. Шапошникова пишет: «В сердце заключены ум и мышление более высокого качества, нежели в интеллекте. Этот ум называется мудростью, которая постигает окружающую действительность более качественно и глубоко, чем сам интеллект» [8. С. 44]. Мудрость – это результат метанаучного познания, которое осуществляется через духовную составляющую человека, его внутренний мир, сердце как инструмент познания более совершенный, чем методы эмпирической науки. Кстати о гносеологических способностях сердца писали мыслители разных времен и народов. Достаточно вспомнить, что византийский богослов и философ Григорий Палама (1296–1359) рассматривал сердце как преимущественный центр духовной жизни человека, как орган ума, посредством которого он господствует над всем телом, и даже как источник и хранитель мысленной информации: «...Наша способность мысли расположена и не внутри нас как в некоем сосуде, поскольку она бестелесна, и не вне нас, поскольку она сопряжена с нами, а находится в сердце как своем орудии» [9. С. 43]. Украинский поэт-философ Григорий Саввич Сковорода (1722–1794) выразил похожую мысль поэтически: «...Сердце есть мыслей бездна...» [10. С. 451]. Французский философ Блез Паскаль (1623–1662) утверждал: «Мы постигаем истину не только разумом, но и сердцем: именно сердце помогает нам постичь начало начал, и тщетны все усилия разума, неспособного к такому постижению, опровергнуть доводы сердца» [11. С. 174].

Метанаучное (духовное, или сердечное) познание является особенностью вестников космической эволюции. Эта особенность дает им возможность интуитивно познавать истинную сущность вещей и явлений (то, что Иммануил Кант называл «вещью в себе» ноуменального мира). Здесь уместно вспомнить идеи английского философа-романтика Томаса Карлейля (1795–1881), создателя первой концепции героизма. Способность проникать «сквозь внешнюю оболочку вещей» и постигать их истинную суть, с позиции Карлейля, объединяет героев независимо от времени и условий жизни. Они являются учителями, вождями своего народа, передавая знания, необходимые для его духовного совершенствования. «Герой – тот, – пишет Т. Карлейль, – кто живет во внутренней сфере вещей, в истинном, божественном, вечном, существующем всегда, хотя и незримо для большинства, под оболочкой временного и пошлого: его существо там; высказываясь, он возвещает вовне этот

² Имеется в виду духовное сердце, роль которого в эволюции человека еще предстоит осознать.

внутренний мир поступком или словом, как придется» [12. С. 127]. Героизм – это одна из ярких черт вестников космической эволюции, этих высоко нравственных личностей, которых отличает мужество, стойкость, стремление к общему благу и которые нередко своей жизнью доказывали способность к истинному самопожертвованию.

Вестники космической эволюции появляются на Земле с конкретной миссией, и их появление приходится на определенные моменты истории, которые связаны с активизацией метаисторического процесса. Как правило, это – переломные моменты, когда решается судьба какой-то страны или народа. Именно в такие переломные эпохи творили метаисторию Сергей Радонежский и Жанна д'Арк, император Акбар и граф Сен-Жермен, семья Рерихов и космисты Серебряного века. Частные жизненные задачи вестников могут отличаться, но их объединяет одна – космическая – задача, связанная с метаисторическим процессом. Само присутствие высокого духа – творца метаистории – в пространстве исторического процесса меняет его энергетику, закладывая основы социальных и духовных преобразований в обществе. И, как было сказано выше, созидание метаисторического процесса, а также налаживание взаимодействия метаисторического и исторического процессов является жизненной задачей вестников.

Взаимодействие двух процессов – метаисторического и земного исторического – представляет собой очень важный момент. Такое взаимодействие может помочь усилить духовную наполненность исторического процесса и искоренить в нем негативные явления, которые искажают и отемняют его. Одним из факторов, мешающих взаимодействию метаистории и истории, является темное начало, сосредоточенное во зле, насилии, невежестве, жестокости, разрушении. Тяжелой и упорной борьбе с этим темным началом посвящена жизнь вестников космической эволюции. Деятельность вестников в конечном счете приводит не только к взаимодействию исторического и метаисторического процессов, но и к их гармоничному соединению и даже к синтезу, когда одухотворенный космос начинает вести за собой земной исторический процесс. Благодаря такому синтезу и происходит переход на следующий виток эволюционной спирали. «Только осознание и соблюдение космических законов, основных положений космической эволюции и возвращение метаистории в земной исторический процесс, – утверждает Л.В. Шапошникова – может... вывести нашу страну на дорогу, продвигающую ее к новому витку космической эволюции» [4. С. 300].

Огромной заслугой Л.В. Шапошниковой и ее большим вкладом в историческую науку является раскрытие творческих миссий вестников космической эволюции, чьи судьбы засияли новыми гранями под лучами философии космизма. Ею было глубоко освещено творчество семьи Рерихов, героическая жизнь Жанны д'Арк, подвижнический труд Сергея Радонежского, деятельность В.С. Соловьева, Н.И. Пирогова, М.К. Чюрлениса, А.Н. Скрябина, В.И. Вернадского, К.Э. Циолковского, А.Л. Чижевского, П.А. Флоренского и многих других.

Так, по мнению Л.В. Шапошниковой, одним из вестников космической эволюции был Александр Леонидович Чижевский (1897–1964) – выдающийся

ученый-космист, биофизик, основатель гелиобиологии, открывший 11-летние солнечные циклы, изобретатель искусственной аэроионизации (люстры Чижевского) и при этом незаурядный философ, прекрасный поэт и замечательный художник. «Сама космическая эволюция востребовала такую личность, как Чижевский, соединивший в себе в равной степени науку, поэзию и искусство», – отмечает Л.В. Шапошникова [13. С. 567]. А.Л. Чижевский занимался изучением влияния космических факторов, в частности циклов активности Солнца, на процессы в живой природе и социально-исторические процессы. Исследования А.Л. Чижевского положили начало изучению ведущей роли выдающихся личностей и связи их деятельности с велениями космоса.

В своей работе «Физические факторы исторического процесса» ученый показал, что возникновение и деятельность народных вождей, духовных лидеров, различных реформаторов, полководцев и государственных деятелей, которые ведут за собой народ, обусловлены активностью Солнца. Он считал, что период максимальной возбудимости в истории, который отвечает периоду максимального напряжения пятнообразовательной деятельности Солнца, характеризуется следующими фактами: объединением масс; выдвиганием вождей, государственных деятелей; торжеством идей, поддержанных массами и т.д. В такие периоды влияние вождей достигает огромной силы и легко воспринимается народными массами. «Подобные выдвигания, как показывает специальное исследование всеобщей истории, – пишет А.Л. Чижевский, – могут совершаться лишь в случае единения масс, а последнее наблюдается исключительно в эпохи и моменты усиленной деятельности Солнца» [14. С. 39]. При этом ученый считал, что не только Солнце, но и вся Вселенная влияет на земные процессы, которые необходимо рассматривать с космической точки зрения и причины которых надо искать в самом космосе. Анализируя открытия А.Л. Чижевского с точки зрения космизма, Л.В. Шапошникова утверждала, что во многих его формулировках «были удивительные догадки, предвидения новых открытий в пространстве космических исследований. Космическое сердце, взвешиваемая сила, стоящая за солнечными ритмами, и иные моменты свидетельствовали о новых направлениях в изучении Космоса и проникновении в тайны его энергетического строения» [13. С. 599].

К сожалению, как и многие вестники космической эволюции, А.Л. Чижевский столкнулся с непониманием и жестоким сопротивлением, которое оказал социум его новаторским идеям. Вспоминая о своем творческом сотрудничестве с К.Э. Циолковским, А.Л. Чижевский писал: «Какою бы областью науки мы ни занимались, мы всегда сталкивались с нежеланием нас понять, грубостью, завистью и клеветой. Никто не хотел дружески, по-настоящему справедливо разобраться в наших работах, а только отрицали их, презирали и поносили, а затем обкрадывали нас. Косые ухмылки и мины презрения повсюду сопровождали нас, и только непоколебимая вера в значительность своего дела спасала от разочарования и, может быть, от преждевременной гибели» [15. С. 33].

Возможно, этот собственный горький опыт натолкнул ученого на размышления о трагедиях великих людей, за преждевременную смерть которых ответственно общество, ослабляющее их физические и моральные силы бесконечной изнурительной борьбой с подлостью и невежеством. Вспомним трагические судьбы П.А. Флоренского, Н.И. Вавилова, О.Э. Мандельштама и многих других героев, погибших в годы сталинских репрессий, да и сам А.Л. Чижевский прошел через лагеря, и его здоровье было подорвано. Но жизнь великих людей, их невероятная стойкость в этой борьбе, утверждал Александр Леонидович, является нравственным фундаментом того народа, которому они принадлежат. Ибо биографии этих людей – это, прежде всего, «беспощадная война за новое, доселе неслыханное и невиданное, которому всегда противится все старое, уходящее, отживающее. Это борьба двух начал – огня и воды, двух разных физиологических существ – юного и старого, двух интеллектуальных основ – идущих вперед и отступающих. Если биография великого человека не содержит этих элементов, значит, она не верна, надуманна, лжива. Все великое проходит через горнило борьбы, страданий и бедствий. Это – пробный камень биографии великого человека, более того, самого величия!» [15. С. 36–37].

Также Л.В. Шапошникова рассматривает метаисторическую деятельность других личностей, среди которых французская героиня Жанна д'Арк (1412–1431). В семнадцать лет она возглавила французскую армию, изменив ход Столетней войны, а в девятнадцать была сожжена на костре, преданная своим королем. Но в самый сложный и драматический период Столетней войны подвиг Орлеанской Девы способствовал гармоничному взаимодействию и даже синтезу метаисторического и земного исторического процессов. «История Жанны д'Арк, – пишет Л.В. Шапошникова, – дает нам ярчайшее свидетельство творчества космической эволюции в пространстве метаисторического процесса» [4. С. 478]. И это творчество имело далеко идущие следствия. Заложенные Жанной д'Арк основы национального самосознания французского народа, его моральные качества в будущем сыграют важную роль уже в иной переломный исторический момент.

Народная память осталась верна своему герою столетия спустя. Ежегодно 8 мая Франция торжественно отмечает годовщину освобождения Орлеана от англичан (1429 г.)³. На протяжении более пяти веков были перемены, когда праздник отменяли гугеноты и различные интервенты, но каждый раз он возрождался вновь. «Историки, придерживающиеся даже самых противоположных позиций, – пишет один из исследователей жизни Орлеанской Девы А. Сабов, – сходятся, тем не менее, в одном: в пробуждении французского национального самосознания Жанна д'Арк сыграла решающую роль. Это справедливо не только для XV в., но и для следующих эпох» [16. С. 191]. На то, что подвиг Жанны д'Арк имел важнейшие исторические следствия в XX в., указывает Л.В. Шапошникова. «Особенностью таких

³ Кроме того, 8 мая, день капитуляции нацистской Германии, во Франции празднуют как День победы над общим врагом – фашизмом.

личностей, как Жанна д'Арк, – пишет она, – является то, что их дела и даже смерть продолжают жить не один век и помогают людям осмыслить те общечеловеческие идеалы, за которые эти личности боролись и гибли» [4. С. 502].

В 1938 г. в Берлине вышла книга русского поэта и писателя Дмитрия Мережковского «Жанна д'Арк»⁴, в которой он написал пророческие слова: «Францию не только спасла, но и спасает смерть Жанны» [17. С. 10]. Через год Германия развязала Вторую Мировую войну, и французы, для которых Жанна д'Арк сохранила национальное самосознание и которых вдохновлял ее бессмертный подвиг, мужественно выступили против фашистов. В те тяжелые годы большой вклад в победу над гитлеровцами внесло движение Сопротивления, ускорив освобождение Франции и открыв путь для ее возрождения как независимой державы. Один из исследователей французского Сопротивления В.П. Смирнов писал: «...Компартия развернула активную патриотическую пропаганду. Она обратилась к историческим традициям, к подвигам Жанны д'Арк...» [18. С. 96].

Также исследователь отметил, что в мае 1941 г. в оккупированном Париже большой успех имел призыв «Свободной Франции»⁵ превратить праздник Жанны д'Арк в патриотическую демонстрацию. В тот день огромная толпа, заполнив все прилегающие улицы, собралась перед памятником Орлеанской Деве. Очевидец в своем письме к родственникам замечал, что даже полиция и гестапо оказались беспомощны [18. С. 50]. Так национальное самосознание, сохраненное Жанной д'Арк для французов в далеком XV в., двигало потомками этих французов в XX в., когда они шли в маки⁶, чтобы бороться против фашистов, и внесли свой большой вклад не только в освобождение Франции, но и всей Европы. «У человечества не так уж много общепризнанных героев, снискавших любовь разных народов; Жанна д'Арк, несомненно, одна из них, – пишет А. Сабов. – Такие имена-символы, будто исторический код, зашифровывают в себе историю, дух, характер нации, легко передаются от народа к народу, помогают им лучше узнавать и ценить друг друга» [16. С. 200]. Этим словам вторят из далеких 1930-х гг. созвучные мысли Д. Мережковского: «...Дело Жанны не только народно, “национально”, как мы говорим, но и всемирно...» [17. С. 22]. В таком долговременном влиянии на будущее как отдельного народа, так и всего человечества заключен смысл метаисторического творчества вестника.

К творцам метаисторического процесса принадлежал и русский подвижник Преподобный Сергей Радонежский (1314–1392). Его деятельность была направлена на изменение сознания русского народа, которое шло по линии возвращения и укрепления нравственного чувства народа, и в этом важнейшую и основополагающую роль сыграл личный пример высокодуховной личности – Святого Сергия. «В самые тяжелые времена русской истории, – пишет Л.В. Шапошникова, – Сергию удалось установить реальное взаимодействие

⁴ Уже в июле 1939 г. это издание в фашистской Германии было запрещено.

⁵ «Свободная Франция» – организация, возглавляемая Шарлем де Голлем, которая вела борьбу против немецких оккупантов.

⁶ Маки (фр. *Maquis*) – французские партизаны Второй мировой войны.

между метаисторическим и земным историческим процессами на Руси» [4. С. 459]. И как в случае с деятельностью Жанны д'Арк, метаисторическое творчество Сергия Радонежского своим благодатным светом коснулось будущего, чему есть немало исторических свидетельств. Анализируя метаисторическую миссию Сергия Радонежского, Л.В. Шапошникова отмечает качества вестника космической эволюции: пророческие способности, высочайший нравственный и этический уровень, способность к бескорыстному и истинному самопожертвованию, великое мужество и неугасимая любовь к людям.

Историческая миссия Преподобного Сергия Радонежского состояла в том, что он был воспитателем русского национального духа и строителем русской культуры, став примером высокой нравственности и служения ближнему. В.О. Ключевский отмечал: «Примером своей жизни, высотой своего духа преподобный Сергий поднял упавший дух родного народа, пробудил в нем доверие к себе, к своим силам, вдохнул веру в свое будущее» [7. С. 74]. Именно Святой Сергий благословил князя Дмитрия Донского на решающую битву на Куликовом поле, победа в которой стала началом освобождения Руси от монголо-татарского ига. А спустя более двух веков, в начале XVII в., духовный образ Сергия Радонежского вызвал у русского народа подъем патриотических чувств, при котором стало возможно освобождение Москвы от польско-литовских интервентов и сохранение государственной независимости страны.

В очерке Н. Яровской (псевдоним Е.И. Рерих) «Преподобный Сергий Радонежский» указывается на тот факт, что именно образ Святого Сергия вдохновлял посадского старосту Козьму Минина, когда он собирал народное ополчение [19. С. 117–118]. Так, во времена тяжелых испытаний сердца русских людей обращались к Сергию Радонежскому, в котором они видели надежду и помощь. Очень точно отметил В.О. Ключевский: «...Духовное влияние преподобного Сергия пережило его земное бытие и перелилось в его имя, которое из исторического воспоминания сделалось вечно деятельным нравственным двигателем и вошло в состав духовного богатства народа. Это имя сохраняло силу непосредственного личного впечатления, какое производил преподобный на современников; эта сила длилась и тогда, когда стало тускнеть историческое воспоминание, заменяясь церковной памятью, которая превращала это впечатление в привычное, поднимающее дух настроение. <...> Этим настроением народ жил целые века; оно помогало ему устроить свою внутреннюю жизнь, сплотить и упрочить государственный порядок» [7. С. 75]. Так, деятельность Святого Сергия простирается далеко за пределы своего исторического времени. Как подчеркивает Л.В. Шапошникова, учение Сергия Радонежского о необходимости стремления человека к общему благу, о роли нравственности, труда и сотрудничества в жизни народа оказало огромное и решающее воздействие на духовную жизнь России в конце XIX – начале XX в. (а это был все тот же Серебряный век – начало формирования космизма). «Влияние этого человека на многие стороны русской жизни было длительным и прочным, – отмечает Л.В. Шапошникова в книге «Град Светлый». – <...> В 1919 г. священник и ученый П.А. Флоренский писал:

“Вглядываясь в русскую историю, в самую ткань русской культуры, мы не найдем ни одной нити, которая не приводила бы к этому первоузлу: нравственная идея, государственность, живопись, зодчество, литература, русская школа, русская наука – все эти линии русской культуры сходятся к Преподобному”» [20. С. 20].

Большое внимание в своих работах Л.В. Шапошникова уделяла метаисторическому творчеству Н.К. Рериха. Она называла Николая Константиновича «метаисториком в самом научном смысле этого слова» [5. С. 53]. На его полотнах сошлись два невидимых, но реальных мира: мир уже ушедшего прошлого и еще не возникшего будущего. Анализируя исторический очерк Н.К. Рериха «На кургане», Л.В. Шапошникова тонко подмечает все особенности описания древнего события и делает вывод о реальности того, что видел художник. «Во многих картинах Рериха, начиная с самых ранних, – пишет Людмила Васильевна, – мы обнаруживаем его метаисторическую способность видеть невидимое прошлое и изображать его, проявляя в формах и символах. Его соприкосновение в творчестве с высшей космической материей значительно повышало энергетику картин, которые обладали, я бы сказала, космической особенностью и до сих пор остаются энергетически уникальными» [5. С. 58].

Именно способность Н.К. Рериха воспринимать метаисторическую информацию с ее пророческой составляющей обусловила возникновение в его творчестве пророческих картин. Сначала это были три необычные картины из ранних произведений художника: «Сокровище Ангелов» (1905), «Владыки нездешние» (1907) и «Книга голубиная» (1911). Эти картины свидетельствовали «об эволюционных изменениях, через которые предстояло пройти планете Земля и к которым вся жизнь самого Рериха имела непосредственное отношение» [5. С. 68]. Затем – пророческие картины, написанные накануне Первой мировой войны и несшие предупреждения о страшной беде, которая нависла над планетой. И наконец, пророческие картины, связанные с событиями Второй мировой войны.

Из книги Л.В. Шапошниковой «Метаисторическая живопись Н.К. Рериха» можно узнать о созвучии гималайских пейзажей Н.К. Рериха событиям Великой Отечественной войны. Эти картины Людмила Васильевна открыла с метаисторической точки зрения, увидев в них летопись битвы светлого и темного начал, космоса и хаоса, которая происходила на Земле в 30–40-е гг. XX в. Глубокий анализ исторических событий позволил Л.В. Шапошниковой год за годом выстроить и развернуть перед читателями пророческую панораму гималайских пейзажей Рериха, отражающую предвоенные и военные события в мире. И она сделала очень важный вывод: в тяжелейшие годы Отечественной войны произошло важнейшее действие – синтез метаисторического и исторического процессов. В этом синтетическом объединении двух процессов, которое положило конец войне и привело планету к миру, свою особую роль сыграли картины Н.К. Рериха, которые мастер написал в тот период. «Именно его картины, – отмечает Л.В. Шапошникова, – могли в значительной мере усилить метаисторическую часть земного исторического процесса» [5. С. 378].

В книге «Земное творчество космической эволюции» Л.В. Шапошниковой приводит притчу литовского художника-космиста и композитора Микалоюса Константинаса Чюрлёниса (1875–1911), в которой сложный эволюционный процесс принесения на Землю новых знаний символизирует чудесный образ скамейки вестников. Этот образ, по сути, отражает непрерывность космической эволюции и преемственность феномена вестничества. Один вестник уходит, но на скамейке уже обязательно находится следующий. Он пришел, так же как и предыдущий, выполнить свою великую миссию: вести человечество из тьмы невежества к свету знания.

Концепция метаистории Л.В. Шапошниковой показывает, какую огромную роль в историческом процессе играют непреходящие духовные ценности и какой важнейший вклад в совершенствование человечества вносят вестники космической эволюции. Эти вестники – наши Учителя, которые не дают свернуть с пути эволюции, поддерживают на этом пути и помогают совершенствовать себя и окружающий мир. Они – это вечный пример того, чего может достигнуть каждый человек в том будущем, куда ведут самоотверженность, мужество и устремление к общему благу.

Литература

1. *Булгаков С.Н.* Два града. Исследования о природе общественных идеалов: в 2 т. Т. 2. М.: Путь, 1911.
2. *Бердяев Н.А.* Опыт парадоксальной этики / сост. и вступ. ст. В.Н. Калюжного. М.: АСТ; Харьков: Фолио, 2003.
3. *Андреев Д.Л.* Роза Мира. М.: АСТ, 2018.
4. *Шапошникова Л.В.* Земное творчество космической эволюции. М.: Международный Центр Рерихов, 2011.
5. *Шапошникова Л.В.* Метаисторическая живопись Н.К. Рериха. М.: Международный Центр Рерихов, 2013.
6. *Шапошникова Л.В.* Рерих как мыслитель и историк культуры // Культура и время. 2008. № 3. С. 5–77.
7. *Ключевский В.О.* Исторические портреты. Деятели исторической мысли / сост., вступ. ст. и прим. В.А. Александрова. М.: Правда, 1990.
8. *Шапошникова Л.В.* Актуальность Пакта Рериха в современном мире // Культура и время. 2005. № 4. С. 41–51.
9. *Палама Г.* Триады в защиту священо-безмолвствующих / пер., послесл. и коммент. В. Вениаминова. М.: Канон, 1995.
10. *Сковорода Г.С.* Соч.: в 2 т. Т. 1. М.: Мысль, 1973.
11. *Паскаль Б.* Мысли / пер. с фр. Э. Фельдман-Линецкой. СПб.: Азбука-классика, 2005.
12. *Карлейль Т.* Теперь и прежде / сост., подгот. текста и прим. Р.К. Медведевой. М.: Республика, 1994.
13. *Шапошникова Л.В.* Великое путешествие: в 3 кн. Кн. 3. Вселенная Мастера. М.: Международный Центр Рерихов, 2005.
14. *Чижевский А.Л.* Физические факторы исторического процесса [Репринтное изд.]. Калуга: Ассоциация “Калуга–Марс”, Гос. музей истории космонавтики им. К.Э. Циолковского.
15. *Чижевский А.Л.* На берегу Вселенной: Годы дружбы с Циолковским: воспоминания. М.: Мысль, 1995.

16. *Сабов А.* Жанна д'Арк и Европа. Опыт анализа исторических ассоциаций, или Футурология вчерашнего дня // *Новый мир.* 1980. № 9. С. 185–204.
17. *Мережковский Д.* Жанна д'Арк. М.: Международный Центр Рерихов, 1995.
18. *Смирнов В.П.* Движение Сопротивления во Франции в годы второй мировой войны. М.: Мысль, 1974.
19. *Яровская Н.* Преподобный Сергей Радонежский // Знамя Преподобного Сергия Радонежского [репринт.изд.]. М.: Денница, 1991. С. 29–126.
20. *Шапошникова Л.В.* Град Светлый. Новое планетарное мышление и Россия. М.: Международный Центр Рерихов, 1998.

THE CONCEPT OF METAHISTORY IN THE WORKS OF L.V. SHAPOSHNIKOVA

B.Yu. Sokolova⁷

*Plekhanov Russian University of Economics
36 Stremyanny Lane, Moscow, 117997, Russian Federation*

Abstract. The article analyzes the conceptual approach of the modern philosopher and historian L.V. Shaposhnikova to the phenomenon of metahistory, interpreted as a spiritual and creative part of the historical process, as a result of the creation of cosmic evolution. Features of metahistory, its origins are shown; the importance of synthesis of historical and metahistorical processes is noted. The main ideas of the messenger ship concept as an integral part of the metahistory concept are identified and considered; some examples of metahistorical activity of messengers of cosmic evolution are considered, the emphasis is placed on its heroic character, its prophetic character, and its influence on the future of the people among whom this activity takes place.

Keywords: metahistory, historical process, Shaposhnikova, Roerich, Living Ethics, cosmism, cosmic evolution, space

⁷ E-mail: altair-16@yandex.ru

НАУЧНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В КООРДИНАТАХ ФИЛОСОФИИ

В.А. Яковлев

Философский факультет

*Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова
Российская Федерация, 119991, Москва, Ленинские Горы*

Аннотация. Обосновывается неразрывная связь и креативное взаимодействие науки и философии в ходе их исторического развития. Выделяются семь бинарно-взаимодополнительных метафизических программ Античности, определивших в дальнейшем основные направления научной и образовательной деятельности.

Ключевые слова: наука, образование, философия, креативы, принципы, оппозиции, проблемы, программы

Философы – это мыслители. Они называются так, потому что мышление происходит главным образом в философии.

Мартин Хайдеггер

Философия и профессиональная образовательная деятельность появляются задолго до нашей эры. Первые зачатки научных знаний были, по сути, инкорпорированы в философско-религиозные и натурфилософские тексты. Наиболее важными ареалами земной цивилизации в этом отношении стали Древний Восток и Древняя Греция, интеллектуальное развитие которых определило, по выражению К. Ясперса, «осевое время» человечества.

Уже в Древней Индии так называемые Упанишады (комментарии к «Ведам») буквально означали – «сидеть у ног учителя», а одна из ортодоксальных философских школ – миманса – довольно большое внимание уделяла вопросам познания мира и передачи знания от поколения к поколению.

В Древнем Китае противостояли друг другу даосизм и конфуцианство. Даосы, как известно, считали, что, познавший дао, а это дано только избранным, знает все о мире, тогда как Конфуций призывал овладевать знанием, прежде всего, через процесс обучение, продолжающийся всю жизнь. Причем обучение должно сопровождаться размышлением и рассмотрением предмета обучения с разных точек зрения. Однако заметим, – в целом конфуцианство уделяло основное внимание морально-этическим проблемам («золотое правило» Конфуция), что существенно сужало область образования.

В отличие от Востока в Древней Греции проблемам натурфилософии уделялось гораздо больше внимания. Кроме того, сам метод критического рационализма впервые фиксируется в Милетской школе древнегреческой

философии. Именно эта школа обозначила демаркационную линию между рождающейся философией и традиционной греческой религией и мифологией. Суть метода состоит в том, что по-новому стал пониматься сам процесс обучения – связка учитель–ученик. Милетская школа – первый образец школы, когда учитель инициирует ученика не просто на запоминание и воспроизведение излагаемого учения, как это происходит в религии, а на его критику и разработку собственной позиции и подхода к обсуждаемому предмету. Ученик получает свободу в плане усвоения знаний, получаемых от своего учителя, и возможность критического отношения к ним, возможность высказывания собственных новых идей. Эта школа – первоисточник, можно сказать, известных сегодня сентенций: «Ученик – это не сосуд, который надо заполнить, а факел, который надо зажечь», «Учитель научи ученика, чтоб было у кого потом учиться» и др.

Здесь уже можно говорить, следовательно, об эвристической роли философии в познавательном процессе. Все последующие общие и специальные научные методы в философском плане опираются именно на метод критического рационализма. В целом можно сказать, что наука перенимает данный метод у философии и ассимилирует его на всем последующем пути своего развития. Это говорит о естественной и необходимой связи критической философии и научного мышления. Даже в средневековье, когда философия понималась как служанка религии, схоластические дискуссии и взаимная критика теологов были постоянным явлением, хотя и ограничивались определенными религиозными догмами. Служанка, по словам И. Канта, несла факел впереди своей госпожи. В средневековых университетах был факультет свободных искусств, ставший впоследствии философским факультетом. Критическое мышление оттачивалось в схоластических дискуссиях, проявлялось в соперничестве орденов доминиканцев, францисканцев, иезуитов, а также в трактатах реалистов и номиналистов.

Известный философ науки К. Поппер, анализируя в своих работах становление и развитие древнегреческой натурфилософии [1], говорит о разработке в древнегреческой философии метода научной дискуссии. В чем отличие научной дискуссии от обычных бытовых споров, когда очень трудно что-то кому-то доказать и люди часто прибегают к физической силе? Поппер конструирует модель дискуссий, в которых участвует Сократ. Его ученик Платон в своих работах показывает Сократа, беседующего с очень разными людьми, – от простолюдинов до известных софистов. Сократ, как известно, использует метод майевтики, включающий иронию, диалектику, индукцию.

Поппер реконструирует метод научной дискуссии через три основных положения. Первое: вступая в научную дискуссию, необходимо предположить, что вы не совсем правы в том, что считаете истинным знанием (в противном случае дискуссия бессмысленна). Второе: вступая в дискуссию, важно иметь в виду, что ваш оппонент, может быть, не совсем не прав в оценке истинности своих знаний (иначе тоже дискуссия теряет смысл). Третье: дискутируя по поводу поставленной проблемы с взаимным уважением к мнению оппонента, можно надеяться на сближение исходных позиций собеседников.

Конечно, истина не может родиться сразу и непосредственно, но посредством научной дискуссии можно к ней приблизиться. Поппер через эту модель сократической дискуссии высказывает мысль о том, что истина в конечном счете носит всегда регулятивный характер. Понятие истины стимулирует ее поиск, активизирует дискуссию, но никогда нельзя знать наверняка, что истина действительно обнаружена. Поппер приводит образный пример, что истина для ученого (Сократ в этом смысле был первым таким ученым) – как бы морковка перед мордой осла. Для того чтобы осел шел, у него перед мордой должна быть морковка, но если осел съест эту морковку, он остановится, поскольку пропадет стимул. Не случайно поэтому, с точки зрения Поппера, большинство диалогов, где участвует Сократ, заканчиваются, можно сказать, ничем. Люди встречаются, обсуждают что-то, спорят, с чем-то соглашаются, с чем-то нет, и расходятся. Но в такой, казалось бы, обрывочности и необязательности просматривается цикл научной дискуссии, поскольку выявляются позиции собеседников, высказываются аргументы и выслушиваются контраргументы.

Далее, наедине с собой, каждый из собеседников может поразмыслить над всем происшедшим и, возможно, в следующем цикле начать диалог уже с более высокого уровня. Иногда диспутантам удается, казалось бы, прийти к единому мнению, но и это ни в коем случае не является критерием того, что они нашли истину.

Наиболее яркий пример из недавней истории науки – это дискуссия Бора и Эйнштейна по проблеме индетерминизма в квантовой физике. Дебаты, которые продолжались более полувека, носили как публичный характер (Сольвеевские конгрессы), так и характер публикаций (статья Эйнштейна, Подольского, Розена). Фактически каждая из сторон осталась при своем мнении. Тем не менее научное сообщество согласно, что сама эта дискуссия между двумя выдающимися учеными, которые очень уважали друг друга, принимали и анализировали аргументы и контраргументы, в очень большой степени стимулировала развитие физики XX столетия.

Таким образом, подчеркнем – сами по себе дискуссии не могут привести к тому, что мы называем открытием истины, но они необходимы для дальнейшего стимулирования развития науки и мышления. Другого пути здесь нет, в «яблочко сразу попасть нельзя», одному ничего нельзя сделать в науке. Нужны обязательно оппоненты, и все собеседники должны руководствоваться этим сократическим методом.

Первым, в организационном плане объединившим философию и науку, стал Пифагорейский союз со своим строгим уставом. Согласно этому уставу, члены союза делились на две группы – акусматиков (послушников), обучающихся наукам, и математиков (ученых), ведущих самостоятельные исследования. Сакрализовав число как сущность всех вещей и явлений, пифагорейцы сделали важный шаг в направлении разработки метода бинарных оппозиций для осмысления противоречивости мира во всех его проявлениях. В качестве научно-образовательных креативов пифагорейцев можно выделить разработку и систематическое использование ими аксиоматико-дедуктивного

метода при доказательстве теорем, а также применение математических символов в осмыслении пяти фундаментальных элементов мира.

Эти креативы в полной мере были развиты в Академии Платона, которая стала самым важным философско-научным и образовательным институтом Античности, которая просуществовала около 1000 лет и была распущена императором Юстинианом в 529 г. н.э. Платон продолжил развитие идей пифагорейцев и метода майевтики своего учителя Сократа. Ему также принадлежит известная так называемая аллегория «Пещеры», с помощью которой Платон дает художественно-образное обоснование своего учения об идеях.

Платон создает наиболее полную и всеохватывающую теорию творчества [2]. В эту теорию Платоном закладываются важнейшие постулаты об имманентности, спонтанности и телеологичности креативных космических процессов, постулаты, которые интенсивно обсуждаются в настоящее время. Так, современные космологи говорят о «тонкой настройке», «подогнанности» физических констант, детерминирующих облик Вселенной («антропный принцип») и «удивительной целесообразности, гармонии физических законов» (И. Розенталь, Й. Линник) [3]. Кроме того, необходимо подчеркнуть, что именно Платон первым показал важность математических структур мироздания. Согласно его учению, глобальная креативная функция, прежде всего, реализуется в правильных геометрических фигурах и числовых пропорциях, конкретизирующих метафизический принцип «архе».

По мере развития математики, а также математической физики исследователи нередко 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 в. назовем Геделя, Поля Эрдоса («Существует божественная книга, где записаны все лучшие доказательства»).

Известный ученый и философ Р. Пенроуз утверждает, что математические идеи существуют как бы вне времени и независимо от людей, что Платоновский мир идей – это та реальность, куда проникает ум человека в творческом вдохновении. По его мнению, например, множество Мандельброта – это не плод человеческого воображения, а открытие, подобное открытию горы Эверест, которая естественно существует в природе. «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» [4. С. 124].

В отечественной литературе платонистская позиция наиболее отчетливо выражена в работах Ю.И. Кулакова [5], который считает, что и в математике, и в физике можно выделить некие сакральные структуры, причем сакральная физика рассматривается как часть сакральной математики, так называемой физической структуры.

Возвращаясь к Платону, отметим также, что философ создает теорию человеческого творчества как продолжения и развития космогенеза. По Платону, творчество в принципе носит универсальный характер, поскольку проявляется всякий раз, когда любое нечто обретает свое бытие. На наш взгляд, самым серьезным образом, как показало дальнейшее развитие философской мысли, необходимо относиться к главному методологическому креативу Платона – диалектике как высшему этапу образовательного процесса. В рассмотренных частях учения философа диалектика выступает в «чистом» виде в качестве креативного метода взаимоопределения противоположных (или, как будут говорить позже, рефлексивных, бинарных) понятий-универсалий. В этой связи Платон формулирует важнейшую нравственно образовательную идею *восхождения человека к своей гуманистичной творческой сущности*. В диалоге «Пир» философом раскрывается главный механизм реализации творческого потенциала человека – любовь как исходный метафизический принцип рождения всего нового.

В отличие от своего учителя Платона Аристотель не пытается создать теорию креативности космогонического масштаба или развить метод сократовской майевтики. Он осмысливает уже нечто осуществленное и ставшее сущим как в бытии, так и в сфере познания. Вот почему Аристотель в образовательных целях и методологическом ракурсе классифицирует все науки в иерархическом порядке на три группы. Первая группа – это теоретические науки: метафизика, математика, физика; вторая – творческие науки: живопись, музыка, поэзия; третья – практические дисциплины: политика, этика, экономика.

Наиболее важной выступает первая группа наук, где тоже существует своя иерархия. Аристотель пишет: «Физика занимается предметами, существующими самостоятельно, но предметы эти не лишены движения; у математики некоторые отрасли имеют дело с объектами неподвижными, но такими, пожалуй, которые не существуют отдельно, а даются в материи; что же касается первой философии, то она рассматривает и обособленные предметы, и неподвижные» [б. С. 108]. Таким образом, метафизика (первая философия), согласно Стагириту, – это креатив науки наук, поскольку предметом ее является «наиболее ценный род сущего».

Делая акцент на ясности и точности изложения научной теории, понимаемой как совершенное интеллектуальное созерцание природы, Аристотель создает первую в истории философии и научном образовании методологическую парадигму исследовательской деятельности. Эта парадигма, которой строго следовал сам Стагирит, какой бы темой он ни занимался, и которая вполне соответствует требованиям, предъявляемой к современной научной работе, может быть представлена в обобщенном виде следующими положениями: 1) четкая постановка проблемы исследования; 2) критический анализ (в историческом и логическом аспектах) различных точек зрения и подходов, связанных с данной проблемой. Заметим, что об учениях многих философов Античности стало известно именно из трудов Аристотеля; 3) привлечение нового материала и логически корректных суждений для предлагаемого нового

варианта решения проблемы; 4) акцентирование внимания на новизне, обосновании этого варианта и анализе возможных возражений; 5) авторская оценка дальнейших перспектив исследований в данном направлении.

Отметим, что в этой парадигме, с современной точки зрения, явно не хватает положения о приборно-материальной базе и конкретных экспериментальных методиках. Однако это не упущение Аристотеля, а его принципиальная установка на понимание идеала научности как интеллектуального созерцания гармонии мира, где любое экспериментирование ведет лишь к искажению естественности и делает невозможным понимание сущностных причин бытия. Кроме того, принципы конкретных исследований опираются в конечном счете на принципы первой философии, впоследствии получившей название «метафизика», определяющие эти сущностные причины.

Так же как и его учитель, Аристотель считает, что реальный процесс познания всегда носит творческий характер, поскольку индивид обладает свободой выбора, а значит, может ошибаться и принимать за знание нечто иное, а не необходимо общее. Человек не только субъект деятельности («праксис»), протекающей согласно сложившимся традициям и стереотипам, но и субъект творчества («пойэсис»), которое универсально и трансцендентально. Аристотель пишет: «Творческое начало находится в творящем, будь то ум, искусство, или некоторая способность» [7. С. 117].

Однако, по убеждению Стагирита, аналитика превосходит в строгости и точности диалектический метод Платона, представленный в диалогах Сократа. На основе аналитики формируются важные гносеологические креативы – категории, представляющие общие роды высказываний и различные фигуры силлогизмов. Для достижения истины в процессе познания одинаково необходимы как логическая корректность в построении суждений, так и исходные принципы их построения, выражающие метафизику самого бытия. В то же время креатив аподиктически истинного силлогизма («аналитика»), по убеждению Аристотеля, должен привести субъекта к строгому, точному знанию, базирующемуся на высших трансцендентальных принципах бытия и самого разума. Креативная способность разума проявляется не только в способности к открытию этих принципов, но и совершению порой внезапных скачков от частного к общему, от отдельного случая, события к широким обобщениям и проникновению в сущность вещей.

Заметим, что природу этих скачков впоследствии будут осмысливать многие крупные ученые (вспомним, например, Пуанкаре и Эйнштейна), размышляющих над своим личным научным опытом. А иррационалисты (прежде всего А. Бергсон) отнюдь не беспочвенно будут рассуждать о наличии в интеллекте креативного инстинкта интуиции как формы и продукта творческой эволюции.

Обобщая вклад Античности в развитие науки и образовательного процесса, выделим семь основных исследовательских философских программ.

1. Ядром первой пары программ, основанных на поиске первоначала («архе») мироздания, лежали утверждения: а) в основе мира лежит

материальное первоначало (большинство досократиков) *VS б*) в основе мира находится нечто идеальное (пифагорейцы, Платон, неоплатоники); в) *компромиссный вариант* – материальное и идеальное как неразрывное единство и основа мироздания (Аристотель, стоики). В современной науке оппозиция выражается в дискуссиях о природе математических объектов и принципов науки – априорное *VS* апостериорное.

Подчеркнем также, что Аристотель ввел идею потенциального бытия. Эта идея была отвергнута классической наукой, но в XX в. в связи с созданием квантово-релятивистской физики мысль о реальности потенциального бытия была развита известным физиком В. Гейзенбергом. Как считает современный философ науки А.Ю. Севальников идея потенциально возможного сыграла в итоге важную эвристическую роль в становлении теории квантовой физики [8. С. 57–58].

2. Программы, опирающиеся на постулирование принципа структурности: а) мир изначально дискретен (Демокрит, Эпикур, Платон) *VS б*) «природа не терпит пустоты» (элеаты, Аристотель, стоики); в) *компромиссный вариант* – мир и дискретен, и континуален (Анаксагор, неоплатоники). В XX в. программы нашли свое отражение в процессе осмысления сущности квантовых систем, в частности в разработке принципа корпускулярно-волнового дуализма.

Здесь уместно вспомнить важную мысль известного физика, лауреата Нобелевской премии Р. Фейнмана: «Если бы в результате какой-либо мировой катастрофы все накопленные научные знания оказались бы уничтоженными и к грядущим поколениям живых существ перешла бы только одна фраза, то какое бы утверждение, состоящее из наименьшего количества слов, принесло бы наибольшую информацию? Я считаю, что это – атомная гипотеза: ...все тела состоят из атомов – маленьких телец, которые находятся в непрерывном движении... В одной этой фразе ...содержится невероятное количество информации о мире, стоит лишь приложить к ней немного воображения и чуть-чуть соображения» [9. С. 23–24].

3. Программы взаимодействия и взаимосвязи всех составляющих компонентов мироздания: а) элементы мира могут взаимодействовать между собой, не входя в прямое соприкосновение (дальнодействие атомов под влиянием силы тяжести (Демокрит, Эпикур) *VS б*) «пневма заполняет мир, как мед соты» (передача импульса от точки к точке (стоики, Аристотель); в) *компромиссный вариант* – взаимодействие макро- и микрокосмоса происходит одновременно через перманентную эманацию Единого и порождаемые им дискретные структуры Мирового Ума и Мировой Души – неоплатоники).

В современной физике обсуждаются возможности мгновенного (информационного) взаимодействия (телепортации), а также разрабатывается теория бинарной геометрофизики.

4. Программы, в основе которых лежит метафизический принцип движения: а) «все, что движется, движется чем-то»; перводвигатель должен иметь нематериальную природу (Платон, Аристотель) *VS б*) движение есть естественный неотъемлемый атрибут самого мира (Гераклит, Демокрит, Эпикур);

в) *компромиссный вариант* – движение существует лишь в мире явлений. Истинное бытие неподвижно, неизменно и вечно (элеаты). В настоящее время в этом плане в космологии интенсивно обсуждается причина ускоренного разбегания галактик.

5. Программы, исходящие из признания принципа причинности: а) «люди измыслили случай». Наш мир – это совокупность однозначных причинно-следственных связей (Гераклит, стоики, Демокрит) *VS* б) спонтанность, случайность и вероятность лежат в фундаменте мироздания (Эпикур, Л. Кар); в) *компромиссный вариант* – первоимпульс имеет вероятностный (божественный) характер, а дальше мир развивается по объективным законам (Аристотель). Наш мир образовался случайностным образом, но в нем самом все происходит строго причинно (Демокрит).

В современной физике диалектика необходимости и случайности особенно выпукло проявляется в относительно недавно созданной так называемой теории «конфаймента» (заточения). Суть теории – объяснить невозможность наблюдать каким-либо образом кварки, из которых состоят ядра атомов (например, в протоне) в свободном состоянии. Находясь достаточно близко друг к другу, они довольно свободно (случайностным образом) перемещаются в протоне. Однако они не могут нарушить «закон меры», чтобы его покинуть. Необходимость дает о себе знать через резкое усиление их сил взаимодействия, что напоминает в качестве метафоры узников тюрьмы, скованных одной цепью (отсюда термин *заточение*).

Правда, на наш взгляд, вполне уместен и известный образ стойков – привязанная к движущейся колеснице собака, «свобода» которой зависит от длины поводка и скорости колесницы.

Отметим, понимание принципа причинности особенно обострилось в XX в. На Сольвеевских конгрессах, как известно, Н. Бор интерпретировал его, исходя из принципиально неустранимой вероятностной природы квантовых процессов, то есть трактовал вероятность как сущностную характеристику квантовых объектов. А. Эйнштейн, в свою очередь, считал необходимым сохранить классический (лапласовский, а фактически демокритовский) идеал детерминизма – знаменитый афоризм ученого: «Бог не играет в кости». Исходя из такого понимания принципа причинности, Эйнштейн говорил и писал о неполноте квантовой механики как теории микромира.

6. Программы, рассматривающие космоустройство: а) космос устроен целесообразно и гармонично. Земля – в центре мироздания (Эмпедокл, Платон, Пифагор, Аристотель) *VS* б) планета Земля не находится в центре мироздания. Может существовать множество миров, бесконечность космоса актуальна (Демокрит, Эпикур); в) *компромиссный вариант* – Земля не является центром космоса, но космос гармоничен (Филолай).

Здесь важно подчеркнуть, что основной программой космоустройства стала астрономическая концепция Аристотеля. Согласно теории Аристотеля, небесные сферы, как и сами небесные тела, состоят из особого небесного материала – эфира, который не имеет свойств тяжести и задает сферам вечное кругообразное движение.

Именно метафизическая теория Аристотеля легла в основу астрономии Птолемея (II в. н.э.), математическая строгость которой позволила ей просуществовать почти два тысячелетия. Точные астрономические таблицы, сделанные на ее основе, обеспечили успех великих географических открытий Колумба и Америго Веспуччи, а также первого кругосветного плавания Магеллана (XV в.).

В современной космологии конкурируют самые разные космогонические теории. Интенсивно обсуждается статус понятия Мультиверса (Метагалактики), объединяющего, как уже говорилось выше, в теории в принципе бесконечное количество вселенных со своими параметрами, которые находятся за горизонтом экспериментального наблюдения.

7. Программы, связанные с пониманием сущности жизни, природы души и ее связи с телесностью: а) одухотворенность всего мироздания (натурфилософы, Платон, стоики) *VS* б) жизнь и дух присущи только органической природе (Аристотель); в) *компромиссный вариант* – душа состоит из особых атомов (атомисты). Эти программы нашли отражение в современных острых дискуссиях о происхождении жизни, взаимосвязи сознания и мозга (так называемая проблема mind-body), а также о введении сознания наблюдателя как соединительного звена между квантовым миром и миром культуры.

В заключение отметим, что, на наш взгляд, очевидна бесплодность заданных еще позитивистами (О. Конт) и продолжающихся в наше время [10; 11] дискуссий о роли и значении философии для науки и образования. К большому сожалению, в последнее время в нашей стране происходит существенное сокращение философского образования по объему часов и неоправданное слияние разных гуманитарных кафедр в одно подразделение. Но, как было показано в данной работе, все фундаментальные и имеющие мировоззренческую значимость современные научные идеи и программы, имеют глубокие исторические корни. Поэтому подробное и обстоятельное раскрытие содержания выделенных выше принципов, методов, программ в процессе обучения, несомненно, будет способствовать пониманию студентами и аспирантами неразрывной связи, а также креативного взаимодействия науки и философии в ходе их исторического развития.

Литература

1. *Поппер К.Р.* Объективное знание: эволюционный подход. М.: Эдиториал УРСС, 2002. 384 с. (*Objective Knowledge: An Evolutionary Approach.*) 1972.
2. *Яковлев В.А.* Философия творчества в диалогах Платона // Вопросы философии. М., 2003. № 6. С. 142–154.
3. *Яковлев В.А.* Метафизика креативности // Вопросы философии. М., 2010. № 6. С. 44–54.
4. *Пенроуз Р.* Новый ум короля: о компьютерах, мышлении и законах физики. М.: Эдиториал УРСС, 2005. 402 с.
5. *Кулаков Ю.И.* Теория физических структур – математическое основание фундаментальной физики // Метафизика. Век XXI: сборник трудов. М.: БИНОМ, 2006. С. 134–141.
6. *Аристотель.* Метафизика. Кн. 1. Гл. 3.
7. *Аристотель.* Метафизика. Кн. VI. Гл. 4.

8. Севальников А. Ю. Концепция существования в современной квантовой механике // Метафизика. 2015. № 1 (15).
9. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Т. 1. М., 1976.
10. Панчин А. Зачем науке философия? // Face-book.com // RL: <https://www.facebook.com/scinquisitor/posts/10219685214626833> (дата обращения: 17.05.2021).
11. Левин С. Философия нужна для решения философских вопросов. Ответ на заметку Александра Панчина «Зачем науке философия?» // Syg.ma. URL:<https://syg.ma/@sergei-levin/filosofiiia-nuzhna-dlia-riesheniia-filosofskikhvoprosov-otviet-na-zamietku-alieksandra-panchina-zachiem-naukie filosofiiia>. (дата обращения: 17.05.2021).

SCIENTIFIC EDUCATION IN THE COORDINATES OF PHILOSOPHY

V.A. Iakovlev

*Faculty of Philosophy, Lomonosov Moscow State University
Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russian Federation*

Abstract. The inseparable connection and creative interaction between science and philosophy in the course of their historical development is substantiated. Seven binary-additional metaphysical programs of Antiquity, which defined the main areas of scientific and educational activity in the future, stand out.

Keywords: science, education, philosophy, creatives, principles, opposition, problems, programs

ПАМЯТИ НАШИХ КОЛЛЕГ

DOI: 10.22363/2224-7580-2021-3-166-168



ПИАМА ПАВЛОВНА ГАЙДЕНКО
(30 января 1934 – 2 июля 2021)

Ушла из жизни выдающийся отечественный философ Пиама Павловна Гайденко. В своем творчестве она проявила себя как глубокий исследователь истории философии, истории науки и культуры, как яркая интеллектуально-страстная личность и душевный человек. Пиама Павловна – член-корреспондент РАН, доктор философских наук, профессор, лауреат премии имени Г.В. Плеханова (1997), долгие годы главный научный сотрудник Института философии РАН, член редколлегии и автор ряда статей журнала «Метафизика», начиная с первого номера в 2011 г.

Пиама Павловна родилась в селе Николаевка Донецкой области. В 1957 г. окончила философский факультет МГУ, а в 1962 г. – аспирантуру философского факультета с успешной защитой кандидатской диссертации на тему «Философия истории М. Хайдеггера». Затем работала преподавателем философского факультета МГУ имени М.В. Ломоносова на кафедре истории зарубежной философии и продолжала исследования в области немецкой

классической философии и зарубежной философии XX в. В эти годы она опубликовала работы: «Проблема личности в экзистенциализме», «Фундаментальная онтология М. Хайдеггера как форма обоснования иррационализма», «Проблема времени в онтологии М. Хайдеггера», «Проблема интенциональности у Гуссерля и категория трансценденции в экзистенциализме», «Философия искусства Хайдеггера», «Философия культуры Ясперса», «Трагедия эстетизма. К характеристике мирозерцания С. Киркегора» и др. Главные исследовательские интересы П.П. Гайденко в то время были связаны с осмыслением экзистенциальной философии. Она стремилась показать, что историк философии не должен ограничиваться лишь констатацией проблем, а обязан выявлять личностные качества мыслителей прошлого и вскрывать внутреннюю связь рождаемых ими идей с индивидуальной судьбой философа.

С 1969 по 1988 г. Пиамы Павловны работала в Институте истории естествознания и техники АН СССР. Постепенно ее интересы стали все более тяготеть к историческим трансформациям философской и научной рациональности, о чем свидетельствуют ее труды того времени: книги «Философия Фихте и современность», «История и рациональность», а также статьи: «О философско-теоретических предпосылках механики Галилея», «Проблема рациональности на исходе XX века», «Христианство и генезис новоевропейского естествознания» и, разумеется, две ее монографии «Эволюция понятия науки. Становление и развитие первых научных программ» и «Эволюция понятия науки. XVII–XVIII вв.». Эти исследования привели Пиаму Павловну к успешной защите докторской диссертации «Эволюция понятия науки с VI в. до н.э. по XVI в.» (1982).

С 1988 г. до последнего дня жизни Пиамы Павловны работала в Институте философии РАН, долгие годы возглавляя сектор «Исторические типы научного знания». Чрезвычайно широкое признание получили ее монографии этого периода: «Прорыв к трансцендентному: новая онтология XX века», «Время. Длительность. Вечность», «История греческой философии в ее связи с наукой», «История новоевропейской философии в ее связи с наукой». Ей всегда были присущи научная принципиальность в отстаивании истины и справедливости, страстность и увлеченность, открытость к новизне и критическое отношение к догматизму.

В журнале «Метафизика» она опубликовала следующие статьи: «Становление новоевропейского естествознания: преодоление парадоксов актуального бесконечного», «Наука и христианство», «Проблема времени у Исаака Ньютона», «Волюнтаристическая метафизика средних веков» и «Эрнст Мах в контексте философии конца XIX – начала XX века».

Последние 30 лет интерес Пиамы Павловны был направлен и на историю русской философии, в частности на концептуальные идеи В.С. Соловьева, Н.А. Бердяева, С.Н. Трубецкого, С.Л. Франка и др.

В советские и постсоветские времена Пиаму Павловну в ее философском творчестве следует характеризовать как первопроходца в области связи историко-философских и историко-научных исследований, которые принципиально трансформировали существовавшие ранее парадигмы и устоявшиеся типы философского дискурса.

Память о личности П.П. Гайдено и ее творчестве навсегда сохранится в наших сердцах!

Светлая память!

*Доктор философских наук,
профессор кафедры философии
Московского педагогического государственного университета
Виктор Николаевич Князев*

**PIAMA PAVLOVNA GAIDENKO
(1934–2021)**

НАШИ АВТОРЫ

БАЛАКШИН Олег Борисович – доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник Института машиноведения имени А.А. Благонравова Российской академии наук.

ВЛАДИМИРОВ Юрий Сергеевич – доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической физики физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, профессор Учебно-научного института гравитации и космологии Российского университета дружбы народов.

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

ЖАРОВ Сергей Николаевич – доктор философских наук, доцент кафедры онтологии и теории познания факультета философии и психологии Воронежского государственного университета.

КАТАСОНОВ Владимир Николаевич – доктор философских наук, доктор богословия, профессор, заведующий кафедрой философии Общецерковной аспирантуры и докторантуры имени святых равноапостольных Кирилла и Мефодия.

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

КРУГЛЫЙ Алексей Львович – кандидат физико-математических наук, научный сотрудник отдела математики ФГУ ФНЦ Научно-исследовательского института системных исследований Российской академии наук.

РОВЕЛЛИ Карло – профессор Центра теоретической физики Университета Экс-Марсель, Франция.

РЫБАКОВА Ирина Андреевна – сотрудник сектора философии естественных наук Института философии Российской академии наук (ИФ РАН).

СОКОЛОВА Богдана Юрьевна – кандидат культурологии, ведущий редактор Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова.

ЭРЕКАЕВ Валентин Данилович – кандидат философских наук, доцент философского факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

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 на русском и английском языках, контактные телефоны и адрес электронной почты.

Формат текста:

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

Например:

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

Литература

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

С увеличением 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:

Белов (Юртаев) Владимир Иванович, тел.: 8-910-4334697; e-mail: vyou@yandex.ru

Для заметок
