
ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА И МЕТАФИЗИКА

Ю.С. Владимиров

МГУ им. М.В. Ломоносова

Проблемы фундаментальной теоретической физики, исследуемые в настоящее время, неизбежно выводят на рассмотрение первичных (предельных) принципов и начал (категорий) бытия, знания, культуры, которые естественно отнести к тому, что издавна именовалось термином «метафизика». Можно утверждать, что (мыслительная) деятельность в области теоретической физики вплотную приблизилась к сфере метафизики. Как писал Г.П. Щедровицкий: «Объекты научного исследования создаются, или, что тоже самое, *конструируются* за счет специально создаваемых видов и вариантов мыслительной работы (слово «мыслительной» можно убрать – просто работы). И традиционно это всегда проделывала философия. А если говорить точнее – особый раздел философской работы, который еще Аристотель (давным-давно, еще в IV в. до н.э.) назвал *метафизикой*. Иначе говоря, именно в метафизике задаются объекты научного изучения» [1, с. 534].

В течение веков менялось понимание метафизики и отношение к ней как самих философов, так и естествоиспытателей. Так, известно изречение, приписываемое И. Ньютону: «Физика, бойся метафизики!». И тем не менее великого ученого считают не только физиком, но и метафизиком. Чуть позже Д'Аламбер, критикуя философские системы от Аристотеля до Лейбница, заявил: «На место всей туманной метафизики мы должны поставить метафизику, применение которой имеет место в естественных науках, и прежде всего, в геометрии и в различных областях математики. Ибо, строго говоря, нет науки, которая не имела бы своей метафизики, если под этим понимать всеобщие принципы, на которых строится учение и которые являются зародышами всех истин, содержащихся в этом учении и излагаются в нем» (Цит. по: [2, с. 368]).

История повторилась на рубеже XIX и XX вв., когда Э. Мах и П. Дюгем выступили за очищение физики от метафизики. П. Дюгем так обосновывал свою позицию, поддержанную Махом: «Но ставить физические теории в зависимость от метафизики вряд ли представляется пригодным средством для того, чтобы обеспечить за ними всеобщее признание... Обозревая области, в которых проявляется и работает дух человеческий, вы ни в одной из них не найдете той ожесточенной борьбы между системами различных эпох или системами одной и той же эпохи, но различных школ, того стремления возможно глубже и резче ограничиться друг от друга, противопоставить себя другим, какая существует в области метафизики. Если бы физика должна

была быть подчинена метафизике, то и споры, существующие между различными метафизическими системами, должны были бы быть перенесены и в область физики. Физическая теория, удостоившаяся одобрения всех последователей одной метафизической школы, была бы отвергнута последователями другой школы» [3, с. 13]. Однако, пытаясь изгнать метафизику из физики, Мах и его последователи сами оказались метафизиками, которые критиковали метафизические основания теории Ньютона, противопоставляя им физическую теорию иной метафизической парадигмы. Физика XX в. еще раз продемонстрировала противостояние метафизических парадигм, на базе которых развивались физические теории и программы минувшего века.

На протяжении последних трех столетий взаимоотношения между естествоиспытателями (физиками) и философами оказались сложными. Профессиональные философы, как правило, были не в состоянии помочь естествоиспытателям, которые вынуждены были решать встающие перед ними философские проблемы собственными силами. Ситуация еще более осложнилась в XX в. Так, в «Фейнмановских лекциях по физике» можно найти такие слова: «Эти философы всегда топчутся около нас, они мельтешат на обочинах науки, то и дело порываясь сообщить нам что-то. Но никогда на самом деле они не понимали всей тонкости и глубины наших проблем» [4, с. 24]. Другой Нобелевский лауреат С. Вайнберг в книге «Мечты об окончательной теории» назвал одну из глав «Против философии», где, упоминая известные слова Вигнера о «непостижимой эффективности математики», говорит о «непостижимой неэффективности философии». В частности, он пишет: «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» [5, с. 133]. О влиянии диалектического материализма на развитие физики в нашей стране уже написано много.

Однако крупнейшие ученые, внесшие значительный вклад в развитие физики XX в., неизменно касались и философских проблем. Так, В. Гейзенберг в своих воспоминаниях о встречах с Н. Бором писал: «Бор был прежде всего философом, не физиком, но он знал, что в наше время натурфилософия только тогда обладает силой, когда она во всех мелочах выдерживает неумолимый критерий экспериментальной истинности» [6]. Х. Юкава в своих «Лекциях по физике» сказал об Эрвине Шредингере: «У Шредингера склонность к философии была выражена особенно сильно... Он талантливый физик, имевший очень хорошие работы по термодинамике и статистической физике, – в действительности хотел заниматься философией» [7, с. 24]. Многое можно сказать о вкладе В. Гейзенберга, А. Эйнштейна, М. Борна, Дж. Уилера и других великих физиков в развитие философской мысли XX в.

Всякий физик, занимающийся основаниями физики, космологией и вообще фундаментальными проблемами физики, неизбежно затрагивает философские, а точнее, метафизические проблемы. Даже если физик отрешива-

ется от философии, считая, что он занимается лишь своими сугубо профессиональными физическими задачами, он все равно опирается на те или иные метафизические парадигмы и принципы, заложенные в используемой им теории. Настоящая статья призвана продемонстрировать, что современная фундаментальная физика позволяет выявить ключевые метафизические принципы, которые пронизывают все иные сферы знания, в том числе и саму философию. Настало время не просто признавать право на существование метафизики как чего-то, лежащего за известными нам положениями науки, а постараться выделить и активно использовать в своей деятельности ключевые понятия и принципы метафизики [8].

Метафизический принцип тринитарности

В фундаментальной теоретической физике XX в. ключевой характер приобрели те же концептуальные вопросы и проблемы, которые на протяжении двух с половиной тысячелетий были в поле зрения философии (и богословия). Исследуя широкую область природы, охватывающую закономерности различных масштабов – от свойств Вселенной в целом до самых элементарных кирпичиков мироздания в микромире, физика помогает вскрыть чрезвычайно важные (метафизические) принципы, некоторые из которых сквозным образом пронизывают все сферы бытия от элементарных частиц до духовной жизни человека.

Физика имеет дело с более простыми системами, которые поддаются строгому математическому описанию, позволяющему отделить менее существенные факторы от ключевых, поэтому в рамках фундаментальной теоретической физики можно разглядеть и сформулировать общие принципы метафизики, имеющие универсальное значение.

Прежде всего, следует назвать два подхода к реальности: холистический и редукционистский. **Холизм** основан на таком понимании мира, при котором целое рассматривается как доминирующее и предшествующее своим частям. Холизму противостоит **редукционизм**, расщепляющий единое на части, понимаемые как предшествующие целому. Оба эти подхода имели важное значение и дополняли друг друга в процессе познания мира.

Редукционизм доминировал (и продолжает доминировать) в развитии представлений о структуре материи. Достаточно назвать учение об атомно-молекулярной структуре вещества, понимание атомов в виде ядер, окруженных электронными оболочками, протонно-нейтронную модель ядер, кварковую структуру нуклонов, гипотезы о прекварках и т.п.

Холизм можно усмотреть в трудах античных мыслителей, в стремлениях Р. Декарта, Р.И. Бошковича и других естествоиспытателей и философов нового времени построить монистическую картину мира. Особое значение идеи холизма имели в XX в., что проявилось в попытках теоретиков объеди-

нить известные виды физических взаимодействий, построить единую теорию поля или геометривать всю физику.

При рассмотрении различных разделов теоретической и математической физики обращает на себя внимание **проявление троичности**. Назовем наиболее значительные из них.

1. Физическое пространство имеет три измерения. Еще Э. Мах в своей книге «Познание и заблуждение» ставил вопрос: «Почему пространство трехмерно?». Затем над этим вопросом размышляли А. Эйнштейн, А. Эддингтон, П. Эренфест и ряд других авторов. В своих работах они пытались найти физическое обоснование этому фундаментальному свойству пространства.

2. Время одномерно, однако в нем принято различать прошлое, настоящее и будущее, то есть опять проявляется троичность.

3. Известно, что становление общей теории относительности тесно связано с попытками доказательства пятого постулата Евклида. Эта проблема была решена в работах Н.И. Лобачевского, К. Гаусса и Я. Бояи, приведших к открытию первой неевклидовой (гиперболической) геометрии. Затем Б. Риманом была открыта вторая неевклидова (сферическая) геометрия. В итоге стали известны три вида геометрий с симметриями. Эти геометрии оказались тесно связанными с тремя возможностями поведения прямых (геодезических) через точку вне заданной прямой, параллельных исходной линии: одной прямой (в геометрии Евклида), двух (а значит, бесконечно многих прямых в геометрии Лобачевского) или ни одной (в пространстве Римана постоянной положительной кривизны).

4. В основе современной космологии лежат три типа однородных изотропных космологических решений уравнений Эйнштейна: закрытая модель (с 3-мерным пространственным сечением в виде геометрии Римана), открытая плоская (с геометрией Евклида) и открытая модель, пространственное сечение которой описывается геометрией Лобачевского.

5. Системы отсчета, играющие чрезвычайно важную роль в теории относительности, характеризуются тремя физико-геометрическими тензорами: вектором ускорения, антисимметричным тензором угловой скорости вращения и симметричным тензором скоростей деформаций [9].

6. Дифференциальные геометрии Схоутена, более общие, нежели геометрия Римана, положенные в основу общей теории относительности, характеризуются тремя и только тремя тензорными величинами: кручением, сегментарной кривизной и третьим схоутоном (разностью связностей для переноса ко- и контравариантных тензоров).

7. В физике микромира имеют место три вида фундаментальных физических взаимодействий: электромагнитное, слабое и сильное. Сейчас исследуются пути построения единой теории этих трех типов физических взаимодействий. Достигнут несомненный прогресс в объединении электромагнитных и слабых взаимодействий в виде калибровочной модели электрослабых взаимодействий Вайнберга-Салама-Глэшоу.

8. В теории электрослабых взаимодействий имеют место три поколения элементарных частиц. Окружающее нас вещество построено из элементарных частиц первого поколения. Сейчас обсуждаются проблемы обоснования наличия именно этих трех поколений и выделенности лишь одного из них.

9. В теории сильных взаимодействий элементарные составляющие частиц – кварки – могут обладать одним из трех цветовых зарядов, что определило название этой теории – хромодинамика.

10. Барионы, частицы, участвующие в сильных взаимодействиях, состоят из трех кварков, которые невозможно выделить отдельно из-за свойства конфайнмента.

11. В классической физике используются три вида размерных величин: длины (сантиметр), времени (секунда), массы (грамм).

12. В наших работах [8; 10] было показано, что для построения единой геометрической теории физических взаимодействий необходимо использовать три дополнительные (компактифицированные) размерности калуцевского типа.

13. Физическая теория, преподаваемая в школе и в курсах общей физики в вузах, имеет дело с тремя ключевыми физическими категориями: пространство-время, частицы (тела) и поля переносчиков взаимодействий, что отражено в трехчленной формуле второго закона Ньютона.

14. Физические теории и программы XX в. строились в рамках трех типов дуалистических парадигм, в которых объединялись в одну обобщенную категорию пары из названных выше исходных физических категорий. Эти парадигмы были названы *геометрической*, к которой относится общая теория относительности, *теоретико-полевой*, включающей в себя квантовую теорию поля, и *реляционной* (теории прямого межчастичного взаимодействия).

Этот перечень можно продолжить и далее. Аналогичное проявление троичности имеет место и в других разделах науки и культуры.

1. Как указывали французские математики из школы Бурбаки, в основе современной математики лежат три вида математических структур: порядка, алгебраическая и топологическая.

2. В работах отечественных философов «серебряного века» В. Соловьева, С. Булгакова и некоторых других указывалось на наличие трех видов философии. Их можно назвать материалистической, идеалистической и религиозной (мистической) философиями.

3. Идея о триединстве мира является одной из наиболее устойчивых и распространенных в мифологии и в религии практически всех народов мира. В даосизме она проявляется в виде триграмм, в индуизме это единство Брахмы, Шивы и Вишну, имеется ряд примеров троичности в античной культуре. Троичность ярко выражена в христианском догмате о Святой Троице.

Можно назвать проявление троичности в виде широко известной «золотой пропорции», определяемой из отношений трех отрезков, в законе построения рядов Фиббоначи или Люка и т.д.

Приведенная совокупность проявлений троичности позволяет утверждать о наличии метафизического **принципа тринитарности**, означающего триединство сторон в холистическом подходе и троичности основополагающих категорий в редукционистском подходе.

Нам представляется, что бессмысленно требовать доказательств наличия того или иного метафизического принципа. Они, как и аксиомы в геометрии, не доказываются, а открываются и используются. Их правомерность обосновывается лишь плодотворностью развиваемых на их основе рассуждений. И вообще, назначение метафизики – не доказательства, которыми занимается математика или физический эксперимент, а осмысление теоретических конструкций, интерпретация используемых понятий и выбор путей развития науки.

Исходя из анализа современного состояния фундаментальной теоретической физики, можно выявить и ряд других метафизических принципов. Но чтобы это сделать, необходимо более подробно остановиться на названных под номерами 13 и 14 проявлениях принципа тринитарности в физике.

Метафизические парадигмы в физике

В общепринятой физике изучаются тела (частицы), которые находятся не иначе, как в пространстве-времени и взаимодействуют друг с другом через поля: гравитационное, электромагнитное и иные. В учебниках и большинстве книг по физике эти категории в значительной степени имеют самостоятельный характер. Допускается изучение свойств пространства-времени без материи, можно также рассматривать свободные электромагнитное и другие поля (без частиц-источников). Отнесем все теории с таким пониманием категорий к *триалистической физической (метафизической) парадигме*. Под *парадигмой* будем понимать систему понятий, категорий и принципов, определяющих основания и характер теории.

[Согласно принятому определению, «ПАРАДИГМА (гр. paradeigma – пример, образец) (филос., социол.): 1) строго научная теория, воплощенная в системе понятий, выражающих существенные черты действительности; 2) исходная концептуальная схема, модель постановки проблемы и их решения, методов исследования, господствующих в течение определенного исторического периода в научном сообществе». – Советский энциклопедический словарь. – М., 1988.]

В физике XX в. были представлены теории (программы) из разных физических (а точнее, метафизических) парадигм, опирающихся на разные категории и принципы. В частности, общая теория относительности и квантовая теория, часто называемые двумя столпами теоретической физики XX в., оказались построенными на принципиально различных основаниях. Фактически они опираются не на три, а на две метафизические категории: обобщенную, объединяющую в себе две из вышеназванных категорий, и остав-

шуюся. В общей теории относительности объединяются категории пространства-времени и гравитационного поля, а в квантовой теории – категории полей и частиц. Такие теории естественно назвать *дуалистическими*. Имея три варианта объединения двух категорий из трех, получаем **три** типа физических теорий (дуалистических парадигм) или *три миропонимания* одной и той же физической реальности под разными углами зрения.

Вопросы об основаниях (физической) картины мира, о числе ключевых физических категорий, о виде возможных парадигм и их числе следует отнести к сфере метафизики (см. [8]). Таким образом, *фундаментальная теоретическая физика XX в. оказалась неразрывно связанной с метафизикой*.

Назовем *теоретико-полевым миропониманием* вариант теорий (метафизических парадигм), основанный на объединении категорий частиц и полей. Этот подход определял главное, можно сказать, магистральное направление развития физики в XX в. К теориям этой парадигмы относятся квантовая механика и квантовая теория поля, в которых симметричным образом рассматриваются (бозонные) поля переносчиков взаимодействий и (фермионные) поля частиц. Апогей этого подхода проявился в открытых во второй половине XX в. суперсимметричных преобразованиях между фермионными и бозонными волновыми функциями. Эта же линия продолжается в столь модных в самом конце XX в. исследованиях суперструн и супербран.

Назовем *геометрическим миропониманием* случай объединения категорий пространства-времени и полей переносчиков взаимодействий в новую обобщенную категорию [10]. Центральное место здесь занимает эйнштейновская общая теория относительности. К этому же классу теорий относятся многомерные геометрические модели физических взаимодействий, называемые ныне теориями Калуцы–Клейна, где, кроме гравитации, геометризуются и другие виды физических взаимодействий, в первую очередь, – электромагнитное.

Общая теория относительности является не просто теорией одного из видов физических взаимодействий, а лишь первым существенным шагом в геометризации всей физики. Эта парадигма была основана в трудах В. Клиффорда в XIX в. и затем развивалась Д. Гильбертом, Г. Вейлем, А. Эйнштейном, Дж. Уилером и рядом других авторов.

Объединение категорий пространства-времени и частиц в новую обобщенную категорию определяет *реляционное миропонимание*. К нему, прежде всего, относится теория прямого межчастичного взаимодействия Фоккера–Фейнмана, основанная на концепции дальнего действия, альтернативной общепринятой концепции ближнего действия, воплощенной в теории поля.

Дальнейшее развитие этого направления просматривается в бинарной геометрофизике [8; 11], где вместо отдельных категорий пространства-времени и частиц вводится новая (метафизическая) категория систем отношений.

Все три миропонимания сыграли свою важную и неповторимую роль в создании современной физической картины мира.

Названные выше главные физические теории, определявшие лицо физики XX в., свидетельствуют о том, что доминирующей была тенденция перехода от триалистической парадигмы, сформулированной еще Ньютоном, через дуалистические к *монистической парадигме*, опирающейся на единую обобщенную категорию, то есть наблюдалось стремление перейти от категорийного редукционизма к холизму. Названные категории следует считать лишь временными, вспомогательными понятиями, удобными для восприятия мироздания. Фактически основные усилия физиков нацелены на выявление в теориях различных парадигм свойств более глубокой сущности (единой обобщенной категории), лежащей за ними. Именно эти вопросы, а также попытки найти и описать единую обобщенную категорию (первооснову мира) будут находиться в центре внимания физики обозримого будущего.

Принципы метафизики

Совместное рассмотрение физических теорий (программ) в рамках различных парадигм позволило сформулировать ряд метафизических принципов.

Принцип фрактальности состоит в том, что *в каждой выделенной из целого части проявляются свойства всех других частей (сторон целого)*.

[Термин «фрактал» был введен в 1975 г. Бенуа Мандельбротом в его книге «The Fractal Geometry of Nature» для обозначения нерегулярных, но самоподобных структур. «Фракталом, – по определению Б. Мандельброта, – называется структура, состоящая из частей, которые в каком-то смысле подобны целому».]

Если взять любую из трех названных ключевых физических категорий, то в представлениях о ней проявляются свойства двух других категорий. Так, категория поля характеризуется областью задания (пространство-время), аргументом (точка, в которой помещается частица) и числовыми значениями (собственно поле). То же самое можно сказать о категории пространства-времени, характеризуемом топологией, отношениями порядка и метрикой, которые присущи трем названным категориям.

Принцип октетности метафизических парадигм утверждает *наличие совокупности из восьми ключевых метафизических парадигм: триалистической, монистической и трех пар промежуточных дуалистических парадигм* (названных выше тремя видами миропониманий). Каждое из трех дуалистических миропониманий содержит пару парадигм. Одна из них строится на одной обобщенной категории, заменяющей пару исходных, и одной оставшейся категории. Другая парадигма опирается на две обобщенные категории.

Принцип дополнительности метафизических парадигм является обобщением известного принципа дополнительности Н. Бора: *метафизиче-*

ские парадигмы не противоречат, а дополняют друг друга, представляют собой видение одной и той же физической реальности под разными углами зрения. Как в 3-мерном пространстве полное представление об объемном объекте можно составить, изобразив его проекции на три взаимно перпендикулярные плоскости, так и согласно метафизике физическая реальность достаточно полно представляется лишь совокупностью теорий из разных метафизических парадигм. [Во время посещения МГУ в 1961 г. Нильс Бор написал на стене кафедры теоретической физики: «*Contraria non contradictoria sed complementa sunt*». («Противоположности не противоречат, а дополняют друг друга».) Этот принцип дополнительности, сформулированный для интерпретации квантовой механики, Н. Бор возвел в ранг общепризнанного принципа.]

В связи с этим хотелось бы напомнить слова из лекции одного из создателей квантовой механики М. Борна, который, обсуждая определение метафизики, данное Б. Расселом: «Метафизика – попытка постичь мир как целое с помощью мысли», писал: «Имеет ли какое-нибудь значение для решения этой проблемы гносеологический урок, преподанный физикой? Я думаю, что да, ибо он показывает, что даже в ограниченных областях описание всей системы в единственной картине невозможно. Существуют дополнительные образы, которые одновременно не могут приниматься, но которые тем не менее не противоречат и которые только совместно исчерпывают целое. Это весьма плодотворное учение, и при правильном применении оно может сделать излишним многие острые споры не только в философии, но и во всех областях жизни» [12, с. 208]. Это высказывание вполне соответствует духу сформулированного выше принципа дополнительности метафизических парадигм.

Принцип целостности состоит в том, что *ни одно утверждение (или формула) в теории редукционистской парадигмы не может претендовать на физическую значимость, если в нем не представлены все категории используемой парадигмы.*

Так, в ньютоновой *триалистической парадигме* физически значимым (фундаментальным) является второй закон Ньютона $ma = F$, в котором масса m соответствует категории частиц, ускорение a – категории пространства и времени, а сила F – категории полей.

В *геометрической дуалистической парадигме* физически значимыми (фундаментальными) являются уравнения Эйнштейна, в которых левая часть описывает категорию искривленного пространства-времени, а правая часть – категорию частиц и других бозонных полей. Фундаментальными являются плотности и гиперплотности лагранжиана, содержащие как геометрическую, так и фермионную части.

В *теоретико-полевой дуалистической парадигме* физически значимыми являются ковариантные волновые уравнения (Клейна-Фока, Дирака) для взаимодействующих полей, поскольку в них содержатся производные от

амплитуды вероятности (обобщенной категории полей и частиц) по координатам, представляющим категорию пространства-времени.

В *реляционном подходе* физически значимым следует назвать принцип Фоккера, поскольку он характеризует взаимодействие через характеристики частиц на фоне пространственно-временных отношений.

Физические категории в разных парадигмах

Анализ описания физического мира в рассмотренных парадигмах показывает, насколько различны мировосприятия в рамках каждой из них. То, что хорошо просматривается и необходимо в русле одной из них, может оказаться незамеченным в теориях иной парадигмы. Например, принцип Маха не нашел подходящего воплощения в рамках геометрической или физической парадигм, но играет важную роль в теориях реляционной парадигмы. Существование спинорных частиц никак не следует из известных теорий геометрической парадигмы, но оказывается естественным в рамках теоретико-полевой парадигмы.

Названные три ключевые физические категории триалистической парадигмы (пространство-время, поля переносчиков взаимодействий и частицы) имеют принципиально различный характер в трех дуалистических парадигмах.

Прежде всего, это относится к категории **пространства-времени**. Так, в *теоретико-полевой парадигме* эта категория имеет смысл фона или сцены, на которой строится физическая теория. Без этой сцены невозможно написание ни лагранжианов, ни дифференциальных уравнений современной теоретической физики. Именно по пространственно-временному фону мыслится распространение электромагнитных и других волн переносчиков физических взаимодействий. Фактически пространство-время является носителем понятия вакуума и всех связанных с ним флуктуаций, что так модно рассматривать в современной квантовой теории поля. Молчаливо полагается, что пространственно-временной фон существует независимо от находящейся в нем материи. Если убрать все частицы и тела, то пространственно-временной фон останется, как остается сцена, когда ее покидают актеры.

В *геометрической парадигме* дело обстоит иначе. Как писал Дж. Уиллер: «Пространство-время не есть арена для физики, это вся классическая физика» [13, с. 334]. Основатели геометрической парадигмы (В. Клиффорд, Д. Гильберт, А. Эйнштейн и др.) стремились построить такую теорию, в которой все частицы и поля описывались бы в терминах характеристик обобщенного пространственно-временного многообразия: кривизны, кручения, топологических особенностей и т.д. Так, В. Клиффорд еще до рождения А. Эйнштейна писал: «Изменение кривизны пространства – это то, что в действительности происходит при том явлении, которое мы называем дви-

жением материи, как весомой, так и эфира; что в физическом мире не имеет места ничего, кроме этого изменения, подчиняющегося (возможно) закону непрерывности» [14, с. 36].

Совершенно иначе обстоит дело в *реляционной парадигме*, где понятие пространства-времени теряет смысл в отсутствие материальных объектов. Так, сторонник реляционного подхода Г. Лейбниц писал: «Я неоднократно подчеркивал, что считаю пространство, так же как и время, чем-то чисто относительным: пространство – порядком существования, а время – порядком последовательностей... Для опровержения мнения тех, которые считают пространство субстанцией или, по крайней мере, какой-то абсолютной сущностью, у меня имеется несколько доказательств» [15, с. 441]. Аналогичную точку зрения отстаивал и Эрнст Мах: «Время и пространство существуют в определенных отношениях физических объектов, и эти отношения не только вносятся нами, а существуют в связи и во взаимной зависимости явлений» [16, с. 372]. В реляционной парадигме вместо априорного пространства-времени выступает совокупность отношений между событиями.

В названных дуалистических парадигмах по-разному понимается **категория полей переносчиков физических взаимодействий**.

В *теоретико-полевой парадигме* поле представляет собой самостоятельную категорию, определенную на фоне непрерывного пространства-времени. Оно вводится в теорию либо непосредственно, либо калибровочным методом. Это означает постулирование соответствующей группы непрерывных преобразований с параметрами, зависящими от пространственно-временных координат. Для сохранения инвариантности уравнений при соответствующих групповых преобразованиях вводятся полевые переменные, компенсирующие появление слагаемых из-за зависимости параметров группы от координат.

В *геометрической парадигме* нет полей как дополнительной к геометрии сущности. Вместо них выступают компоненты метрического тензора. Гравитационное поле заменяется 10 компонентами 4-мерного метрического тензора, электромагнитное поле вводится в 5-мерной теории Калуцы через дополнительные смешанные компоненты 5-мерного метрического тензора. Переносчики электрослабых и сильных взаимодействий можно ввести также через смешанные компоненты метрического тензора в искривленном пространстве-времени еще более высокой размерности. Подчеркнем, что в многомерных геометрических моделях бессмысленно использовать калибровочный метод, поскольку задача введения полей решается иным, геометрическим способом.

В *реляционной парадигме* вообще отсутствуют поля переносчиков взаимодействий как самостоятельные сущности. Физические взаимодействия описываются непосредственно через характеристики взаимодействующих частиц. Это делается при помощи принципа Фоккера, который записывается без привлечения потенциалов поля. При желании сопоставить теорию пря-

мого межчастичного взаимодействия с теорией поля можно ввести понятия потенциалов полей через характеристики частиц и соответствующие функции Грина, но они являются вспомогательными вторичными понятиями.

Любопытно проследить соотношение электромагнитного и гравитационного взаимодействий в трех дуалистических парадигмах. В теоретико-полевой парадигме гравитационное и электромагнитное взаимодействия выступают на равной ноге. Они отличаются лишь тензорной размерностью потенциалов полей. В геометрической парадигме электромагнитное взаимодействие выступает как своеобразное обобщение гравитационного взаимодействия при переходе от 4-мерия на случай 5-мерной теории Калуцы. В реляционном же подходе гравитационное взаимодействие теряет первичный характер и становится своеобразным квадратичным обобщением электромагнитных взаимодействий.

Имеется ряд отличий и в описании категории **частиц** в трех дуалистических парадигмах.

В теоретико-полевой парадигме категория частиц объединяется с категорией полей переносчиков взаимодействий в новую обобщенную категорию поля амплитуды вероятности, где они выступают на равной ноге. В современной суперсимметричной теории они выступают как бозонные и фермионные гармоники единого супермультиплетта в суперпространстве. В геометрической парадигме понятие частиц стремятся ввести через особенности геометрических свойств обобщенной геометрии. В реляционной парадигме частицы вводятся через элементы систем отношений.

Главной целью физиков-теоретиков является построение физической картины мира на основе **единой обобщенной категории**, однако они идут к этой цели с разных сторон. И это единое целое по-разному «видится» с каждой из трех сторон: единый вакуум в теоретико-полевого подходе, единая геометрия в геометрическом миропонимании или единая система отношений (структура) в реляционном миропонимании. На наш взгляд, это разные названия одного и того же физического (метафизического) первоначала – того, что лежит «за», «над» или «под» физикой и составляет ядро (холон) монистической парадигмы, причем различие обусловлено предварительным, пока еще неполным его знанием в отдельных миропониманиях.

В развиваемой автором программе под названием «бинарная геометрофизика» предлагается путь решения данной проблемы [11]. Выход на новую монистическую парадигму оказался возможным в результате анализа всех других физических (метафизических) парадигм, опирающихся на комбинации двух и трех начал (категорий). Бинарная геометрофизика впитала в себя ряд черт теорий других парадигм, в частности идеи многомерных геометрических теорий Т. Калуцы и О. Клейна, теории прямого межчастичного взаимодействия Фоккера–Фейнмана, и использует результаты квантовой теории поля.

Аналогия категорий в физике и философии

Вернемся к приведенному выше высказыванию Макса Борна, где он, говоря об определении: «Метафизика – попытка постичь мир как целое с помощью мысли», ставит вопрос: «Имеет ли какое-нибудь значение для решения этой проблемы гносеологический урок, преподанный физикой?» И сам же отвечает на него: «Я думаю, что да...». Как нам представляется, принципы метафизики, сформулированные на основе анализа закономерностей современной фундаментальной теоретической физики, проявляются и в других разделах науки и сферах мировой культуры, в частности, их можно разглядеть в философии.

Как в фундаментальной теоретической физике имеют место три дуалистические парадигмы, так и русские философы «Серебряного века» обращали внимание на три типа философских систем. В произведении В.С. Соловьева «Философские начала цельного знания» содержится раздел «О трех типах философии», где говорится: «Свободная теософия есть органический синтез теологии, философии и опытной науки, и только такой синтез может заключать в себе цельную истину знания: вне его и наука, и философия, и теология суть только отдельные части или стороны, оторванные органы знания и не могут быть, таким образом, ни в какой степени адекватны самой цельной истине» [17, с. 266]. В этом высказывании можно усмотреть проявление упомянутого выше метафизического принципа тринитарности.

В этой же статье говорится и о другом его проявлении уже в рамках одной из названных им составляющих – в философии. Соловьев пишет о «разделении всей философской системы цельного знания на три органические части». «Это тройственное деление философии, вытекающая из самой ее природы, имеет очень древнее происхождение и в той или другой форме встречается во всех законченных и сколько-нибудь глубоких системах, ибо каждая отдельная система, будучи на самом деле только односторонним проявлением того или другого момента в философском знании, стремится при этом со своей ограниченной точки зрения представлять целую философию» [17, с. 280]. В этом высказывании можно усмотреть проявление не только метафизического принципа тринитарности, но и метафизического принципа фрактальности, ибо здесь речь идет о проявлении свойства цельного знания в отдельной его части, каковой является философия.

Как отмечал С.Н. Булгаков, истинной может быть лишь триединая философия, однако обычно философские системы следуют «основному стремлению разума – к логическому монизму, то есть к логически связному и непрерывному истолкованию мира из одного начала». Так, он писал: «Философские системы, вместо того, чтобы быть философской транскрипцией или, если угодно, схематической разработкой мотивов триединства, оказываются вариантами философии тождества, или, что то же, монизма, причем в качестве вторичной, добавочной характеристики значение получает и то,

какой из моментов берется за исходный. Таким образом получается тройкая возможность философствующей ереселогии, монистического модализма, и, очевидно, системы философии могут естественно распределиться между тремя обширными группами:

а) системы, исходящие из подлежащего или субъекта, Я, или системы идеалистические;

б) системы, исходящие из сказуемого, панлогистические;

в) системы, исходящие из связки, то есть из безличного бытия, реалистические, причем реализм этот может иметь различный характер: мистикосозерцательный, эмпирический, материалистический» [18, с. 329].

В соответствии с тремя выделенными началами определим три вида (группы) философско-религиозных мировоззрений: *идеалистическое мировоззрение*, в котором предлагается строить мировосприятие на основе идеалистического начала, *материалистическое мировоззрение*, кладущее в основу мира материалистическое начало, и *религиозное мировоззрение* (теологию или мистику в определении Соловьева), опирающееся на духовное начало.

Таким образом, в философских и религиозных учениях следует различать три метафизические начала (категории), которые выступают в виде следующих систем родственных понятий: *идеальное (рациональное) начало*, связанное с разумом, *материальное начало*, бытие, данное в ощущениях, и *духовное начало*, воля, вера.

Идеальное начало. Напомним, что в философской и религиозной мысли Древней Греции доминировали представления, согласно которым божественный мир проявляется через разум человека. Как уже отмечалось, наука, в частности математика, оформилась и получила свой высокий статус благодаря провозглашению ее божественного характера в трудах мыслителей античности: Пифагора, Платона и их школ. Этот вопрос подробно исследован в трудах П.П. Гайденко [19; 20], В.Н. Катасонова [21] и ряда других авторов. «Греческая философская мысль древности понимает соотношение интеллектуальной и волевой способностей человека по преимуществу в пользу первой. То есть: воля определяется рассудком, интеллектуальным созерцанием. Сократ сформулировал это со всей определенностью: воля стремится туда, куда ей указывают представления, “познание”» [21, с. 160]. Позже на основе доминирующей роли идеального начала сформировался ряд идеалистических учений.

Духовное начало сыграло чрезвычайно важную роль в истории мысли. С утверждением на Западе христианства доминанта античности изменилась. На первый план выдвинулось *духовное начало*, *воля*. Как пишет П.П. Гайденко, «главное же отличие средневекового понимания человека от античности состоит в том, что *воля оказывается тесно связанной с верой*; вера выступает как направленность воли и предмет веры определяется именно волей, в первую очередь... Таким образом, если в античности центр тяжести этики был в знании, то в Средние века появляется ярко выраженная тенден-

ция перенести его из знания в веру, *из разума в волю...* Воля рассматривается как та инстанция, в которой пребывает высшая власть» [20].

С утверждением христианства в европейской философии важнейшее значение приобретает противостояние двух точек зрения, двух доминант: интеллектуального (идеального) начала и волевого (духовного) начала, на фоне которого происходило становление науки. В христианстве отношение к идеальному (рациональному) началу составило серьезную проблему, которая остается до конца непреодоленной и по сей день. И одна из причин этого заключается в ее возведении в ранг альтернативы: или вера, или разум. Так, Г. Лейбниц писал: «Распутать этот столь трудный узел и одинаково справедливо воздать и благочестию, и разуму должно представляться одним из величайших стремлений человеческой жизни. Ибо стремление заставить людей погасить для себя свет разума под предлогом веры или вырвать себе глаза, чтобы лучше видеть, ведет прямо к тому, что и самые одаренные мужи вскоре становятся или откровенными нечестивцами, или, во всяком случае, лицемерами, какими, мне думается, были когда-то аверроисты, отстаивавшие двойственность истины» [15, с. 176].

Материальное начало имело важное значение уже в учениях античных атомистов. В XX в. его определяющая роль была провозглашена марксистско-ленинским диалектическим материализмом, согласно которому материя первична, а сознание, мышление – вторично. Напомним известное определение сознания человека как функции того особенно сложного куска материи, который называется мозгом человека. «Вторичность сознания по отношению к материи, к бытию проявляется в том, что сознание возникает лишь на известной ступени развития материи, развития природы, что сознание в виде идей, теорий возникает у человека лишь в результате отражения им окружающей среды» [26, с. 540]. В марксистско-ленинском учении (вслед за Гегелем) духовное начало не признавалось («идеализм неизбежно ведет к поповщине»), то есть фактически идеальное начало сливалось с духовным.

Таким образом, имеется несомненная аналогия в проявлениях метафизических принципов в фундаментальной теоретической физике и в философии. Поскольку науку, согласно Соловьеву, можно рассматривать как одну из составляющих единого знания, то, применяя принцип фрактальности, можно провести аналогию между ключевыми физическими категориями и философско-религиозными началами. *Физическую категорию частиц естественно соотнести с философским материальным началом, физическую категорию пространства-времени, являющуюся идеальным (рациональным) понятием, – с идеальным (рациональным) началом в философии, а физическую категорию полей переносчиков взаимодействий – с духовным началом в философии (религии).*

Произведенную аналогию можно продолжить и на сопоставление дуалистических физических парадигм и трех видов философско-религиозных учений. Так, геометрическую парадигму естественно сопоставить с идеали-

стической философией, реляционную физическую парадигму – с материалистической философией. Исходя из этого приходится сопоставить теоретико-полевой подход с религиозной философией. Последнее вызывает ряд дополнительных вопросов и соображений. Обсуждение следствий такого сопоставления содержится в ряде наших работ (см.: [8, 22]).

В завершение статьи подчеркнем следующие моменты.

1. Часто под метафизикой склонны понимать нечто запредельное, полумифическое, недоступное осмыслению. Изложенное выше показывает возможность выявления метафизических принципов, проявляющихся в различных разделах мировой культуры. Именно в этом может состоять осмысление бытия, причем здесь нет оснований для утверждений об ущербности данного подхода, якобы заменяющего осмысление сущности бытия лишь на его описание и использование в практических целях.

2. Идеи философии триединства оказались преждевременными для физиков на рубеже XIX и XX вв., поскольку в науке всецело господствовала ньютонова триалистическая парадигма. Дуалистическое геометрическое миропонимание стало складываться лишь после осмысления уравнений Эйнштейна, записанных в 1915 г. Дуалистическое теоретико-полевое миропонимание формировалось в 1920-х гг. В течение всего XX в. обсуждалось отношение этих двух миропониманий. А третье, реляционное миропонимание, хотя и было основано в середине XIX в., но в XX в. оказалось на обочине магистрального развития физики.

В физике и вообще в развитии культуры довольно часто высказываются идеи, оказывающиеся преждевременными и невостребованными в момент их появления. Так было и с концепцией дальнодействия, модной в немецкой физической школе XIX в., так было и с первыми работами по 5-мерным геометрическим моделям физических взаимодействий. Однако в данной ситуации все было осложнено еще факторами социального характера. Процесс развития фундаментальной теоретической физики в XX в. проанализирован в серии наших работ под общим названием «Между физикой и метафизикой» [23–25].

Как нам представляется, только сейчас идеи философов «Серебряного века» о триединстве стали по настоящему актуальными в теоретической физике, когда фундаментальная теоретическая физика вплотную подошла к построению единой теории, совмещающей в себе достижения и принципы трех естественнонаучных миропониманий.

3. Следует отметить, что в работах по философии триединства речь идет о философской системе, совмещающей в себе три классические начала как таковые, тогда как при разработке дуалистических физических миропониманий было продемонстрировано, что переход к новой обобщенной категории сопровождается тем, что новая категория уже не является простой суммой обобщаемых первичных категорий, а качественно от них отличается.

Так было с категорией поля амплитуды вероятности, которая не является ни волной, ни корпускулой. То же можно сказать про категории парных отношений в реляционном подходе или о категории искривленного пространства-времени в геометрическом миропонимании. Это побуждает искать аналогии подобных качественных изменений категорий как в других разделах науки, так и в философско-религиозных учениях.

4. Указанное в статье соответствие между тремя физическими миропониманиями и философско-религиозными мировоззрениями показывает, что *материалистическое мировоззрение не соответствует ни магистральному пути развития физики XX в. в рамках теоретико-полевого миропонимания, ни парадигме общей теории относительности*. Это и послужило причиной длительного непризнания идеологами марксизма-ленинизма ни квантовой механики, ни общей теории относительности.

Это ни в коем случае не означает отказа от материализма в его расширенном понимании, а лишь свидетельствует о необходимости его переработки с учетом достижений современного естествознания (физики). С признанием права на существование иных мировоззрений материалистический взгляд на мир теряет свой агрессивный характер, противостоящий как идеалистическому, так и религиозному мировоззрениям. При такой постановке вопроса достижения, выработанные человечеством в течение многих веков в рамках разных мировоззрений, становятся дополняющими друг друга и в совокупности дают более полное представление о мире.

5. Особо следует отметить тот факт, что реляционное миропонимание, соответствующее материалистической философии, оказывается наиболее подходящим для перехода к искомой монистической парадигме в виде бинарной геометрофизики (или предгеометрии).

ЛИТЕРАТУРА

1. Шедровицкий Г.П. Философия. Наука. Методология. – М., 1997.
2. Вьяльцев А.Н. Дискретное пространство-время. – М., 1965.
3. Дюгем П. Физическая теория. Ее цель и строение. – СПб., 1910.
4. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. – М., 1965. – Т. 2.
5. Вайнберг С. Мечты об окончательной теории. Физика в поисках самых фундаментальных законов природы. – М., 2004.
6. Гейзенберг В. Физика и философия. Часть и целое. – М., 1989.
7. Юкава Х. Лекции по физике. – М., 1981.
8. Владимиров Ю.С. Метафизика. – М., 2002.
9. Владимиров Ю.С. Классическая теория гравитации. – М., 2009.
10. Владимиров Ю.С. Геометрофизика. – М., 2005.
11. Владимиров Ю.С. Основания физики. – М., 2008.
12. Борн М. Физика в жизни моего поколения. – М., 1963.
13. Уиллер Дж. Гравитация, нейтрино и Вселенная. – М., 1962.

14. Клиффорд В. О пространственной теории материи // Сб. «Альберт Эйнштейн и теория гравитации». – М., 1979.
15. Лейбниц Г.В. Соч.: В 4 т. – М., 1982. – Т. 1.
16. Мах Э. Познание и заблуждение. – М., 2003.
17. Соловьев В.С. Соч.: В 2 т. – М., 1989. – Т. 2.
18. Булгаков С.Н. Соч.: В 2 т. – М., 1993. – Т. 1: Трагедия философии.
19. Гайденко П.П. История греческой философии в ее связи с наукой. – М., 2000.
20. Гайденко П.П. История новоевропейской философии в ее связи с наукой. – М., 2000.
21. Катасонов В.Н. Интеллектуализм и волюнтаризм: религиозно-философский горизонт науки нового времени // Сб. «Философско-религиозные истоки науки». – М., 1997. – С. 142–177.
22. Владимиров Ю.С. Физика и метафизика // Вестник Моск. ун-та. Сер. 7: Философия. – 2009. – № 2. – С. 96–115.
23. Владимиров Ю.С. Между физикой и метафизикой. – М., 2010. – Кн. 1: Диамату вопреки.
24. Владимиров Ю.С. Между физикой и метафизикой. – М., 2011. – Кн. 2: По пути Клиффорда–Эйнштейна.
25. Владимиров Ю.С. Между физикой и метафизикой. – М., 2011. – Кн. 3: Геометрическая парадигма: испытание временем.
26. Краткий философский словарь. – М.: Гос. изд-во полит. лит-ры, 1954.