

## 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 мероопределения 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 геометризуются 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-полевою 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 происшедших 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 Relativitatstheorie Rjnferenz 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. *Рашиевский 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