

МЕТАФИЗИКА РЕЛЯЦИОННОЙ ПАРАДИГМЫ

DOI: 10.22363/2224-7580-2023-2-8-22
EDN: KRKBAC

МЕТАФИЗИЧЕСКОЕ ТРИЕДИНСТВО ФИЗИКИ, МАТЕМАТИКИ И ФИЛОСОФИИ

Ю.С. Владимирив

Физический факультет

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

Институт гравитации и космологии

Российского университета дружбы народов

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

Аннотация. В статье, во-первых, обращается внимание на необходимость разработки новых оснований фундаментальной физики, во-вторых, отмечается, что это необходимо делать в рамках реляционной парадигмы, в-третьих, это должно осуществляться на базе метафизических принципов, лежащих в основе трех неразрывно связанных друг с другом разделов науки (физики, математики и философии), и, в-четвертых, необходимым математическим аппаратом, пригодным для этой цели, является теория бинарных систем комплексных отношений. Показано, что этот аппарат реализует ключевые метафизические принципы.

Ключевые слова: основания физики, метафизика, метафизические принципы, математика, философия, теория бинарных систем комплексных отношений

Nature is simple in its essence.

Hideki Yukawa

We will first understand

How simple the universe is

Where we recognize

How strange it is.

J. Wheeler

Jena, 7-VII, 1980

Природа проста в своей сущности.

Х. Юкава

Тогда поймем

Как прост наш мир,

Когда найдем

Как странен он.

Дж. Уилер

Иена, 7-VII, 1980.

Первый из приведенных эпиграфов взят из надписи на стене кафедры теоретической физики физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, сделанной Х. Юкавой во время посещения МГУ в 1950-х годах. Второй

эпиграф соответствует автографу, написанному Дж. Уилером в моем экземпляре сборника «Альберт Эйнштейн и теория гравитации», составленного нами к 100-летию со дня рождения А. Эйнштейна [1].

Эти эпиграфы приведены в связи с тем, что предпринятые в последнее время поиски новых оснований фундаментальной физики свидетельствуют о приближении нас к той стадии, когда мы поймем простоту и странность структуры мира.

Введение

Проводимые нами актуальные исследования нацелены на поиски новых оснований фундаментальной физики. В опубликованных уже статьях приводятся доводы, свидетельствующие об актуальности этого направления исследований, показываются три дуалистические парадигмы, в рамках которых предпринимались попытки решения данной проблемы. Проведенный анализ показывает, что наиболее подходящим является путь формирования новых оснований на основе идей реляционной парадигмы, причем решение данной проблемы должно осуществляться на основе единства идей физики, математики и философии.

Складывается ситуация, похожая на ту, что нами ранее обсуждалась в физике, где показывалось, что классическая физика опирается на три ключевые категории: 1) пространство-время, 2) частицы (тела), помещенные в пространство-время, и 3) поля переносчиков физических взаимодействий. В XX веке развитие фундаментальной физики происходило в направлении объединения этих категорий в нечто единое. Удалось выйти на промежуточные варианты решения данной проблемы, объединяя тремя способами пары категорий в одну обобщенную при сохранении самостоятельной третьей. Так получились три физических парадигмы [2]:

- 1) объединение категорий пространство-времени и полей переносчиков взаимодействий привело к построению геометрической парадигмы в виде обобщенной теории относительности и ее геометрических обобщений;
- 2) объединение категорий частиц и полей переносчиков взаимодействий привело к созданию теоретико-полевой парадигмы в виде квантовой теории поля в различных модификациях;
- 3) третьим вариантом явилось возрождение реляционной парадигмы на базе двух видов отношений в категории частиц.

Многочисленные неудачные попытки объединения принципов геометрической и теоретико-полевой парадигм (попыток построения квантовой теории гравитации) заставляют обратить внимание на суть и возможность возрожденной ныне реляционной парадигмы.

1. Три вида научных дуализмов

Поскольку создание новых оснований физики немислимо без должной математики, а постановка данной проблемы вообще соответствует тематике,

издавна относимой к метафизике, то есть к философии, то решение поставленной проблемы должно соответствовать аналогичному объединению не только категорий физики, но и самих названных трех разделов науки. Здесь также имеет смысл говорить о построении трех промежуточных дуалистических вариантов объединения уже трех разделов науки. Объединение физики и философии естественно именовать метафизикой, объединение математики и философии уже давно именуется метаматематикой, а объединение физики и математики, видимо, естественно именовать фундаментальной физикой, так как построение физики без математики неммыслимо.

При этом в каждом из этих трех названных дуалистических разделах науки вместо обсуждения их внутреннего объединения ныне, как правило, идет дискуссия, какой вид науки является первичным.

Учет трех разделов науки, а тем более осознание их единства, означает наличие двух противоположных подходов к реальности: холистического, когда эти три раздела составляют единое целое (триединство), и редуccionистского, состоящего в построении целого через сложения трех составляющих (троичность).

Данная статья посвящена демонстрации разнообразия суждений о соотношении названных трех ключевых разделов науки, что может помочь в деле объединения этих разделов, то есть переходу к холистическому взгляду на реальное мироздание.

1.1. Физика и математика (фундаментальная физика)

Со времен Античности бытует мнение, что научность той или иной области знания определяется степенью использования в ней математики. Современная физика без математики неммыслима, причем к концу XX века в теоретической физике использовались буквально все разделы современной математики. Иногда бывает трудно различить, где кончается математика и начинается физика. Порой увлеченность физиков-теоретиков математикой привнесла крайние формы. Так было в 1960–1970-е годы, когда физики увлеклись построениями аксиоматики квантовой теории поля. Аналогичное наблюдение в конце XX века, когда особенно популярными стали исследования теории суперсимметрий и суперструн.

Неоднократно высказывалась точка зрения, что за всякой красивой математической конструкцией (теорией) обязательно кроются какие-то физические проявления. Эти соображения, а также необходимость на математическом языке формулировать физические закономерности породили не затихающую уже в течение многих лет дискуссию о том, что более первично: математика или физика. Высказывалось несколько точек зрения.

1. Первая точка зрения состояла в том, что математика и физика представляют собой принципиально разные разделы науки. Такую точку зрения высказывал, например, математик С.К. Клини в своей книге «Введение в метаматематику» [3]. Аналогичную позицию можно усмотреть в трудах

французской математической школы Бурбаки, где математика представляется самостоятельной дисциплиной, но тем не менее математику и физику предлагается считать сестрами.

2. Ряд наших коллег придерживается иной точки зрения, считает математику более первичной, нежели физика. Такие взгляды высказывал Ю.И. Кулаков, считавший, что вскрытый им математический аппарат теории физических структур способен объяснить все уже открытые физические закономерности и даже те, которые еще предстоит открыть. Нужно лишь достаточно далеко развить эту теорию, а далее только суметь физически проинтерпретировать понятия, описываемые этой математикой.

А.П. Ефремов высказывается в пользу доминирования математики на данном этапе исследований. Он пишет: «Вообще говоря, «хорошую», состоятельную теорию можно рассматривать как своеобразный, но достаточно цельный математический раздел. Иными словами, поиск подходящего описания физических вещей и явлений сегодня осуществляется в математической среде. И хотя этот поиск пока остается чисто эвристическим процессом – и на стадии выбора подходящей математической области, и в технологии «подгонки» формул под нужный результат, – тем не менее, можно с определенностью сказать, что средой формирования современных представлений о физических законах является особая «естественная наука» – математика» [4. С. 111–112].

3. Третья точка зрения – о первичности именно физики – была высказана академиком В.И. Арнольдом в его статье «Математика и физика: родитель и дитя или сестры?» [5], написанной в порядке дискуссии с представителями французской школы Бурбаки. В его статье имеются такие высказывания: «Математика – это часть теоретической физики, где эксперименты дешевы. <...> Первоначально математика создавалась ради реальных практических задач. <...> Вопрос о соотношении двух наук много обсуждался. Гильберт, например, явно заявил, что геометрия – это часть физики, поскольку нет никакой разницы между тем, как получает свои достижения геометр и как физик. <...> Перечислять все замечательные высказывания (Паскаля, Декарта, Ньютона, Гюйгенса, Лейбница) по этому поводу было бы слишком долго...».

Из этой статьи следует, что он считал физику матерью, а математику – дитем. Еще более определенной позиции в этом плане придерживался физик Я.И. Френкель: «Математика может дать нам в переработанном виде, лишь то, что мы сами в нее вложили. Для того чтобы получить новые физические результаты, необходимо – сознательно или бессознательно – вложить в „математическую мясорубку“ новые физические идеи, хотя бы в необработанном виде <...> Физические проблемы могут быть решены только физическими средствами. Среди младшего, а подчас и старшего поколения физиков теоретиков, занимающихся вопросами квантовой теории, возникла целая армия «аппаратчиков» – людей, утративших способность или склонность думать о сущности физических явлений. Нездоровое увлечение формально-математическим аппаратом, формалистический подход к вопросам физической теории принесит ей больше вреда, чем пользы, причучает физиков

довольствоваться дешевыми математическими трюфлями и забывать о подлинной сущности рассматриваемых проблем» [6. С. 19].

Аналогично высказывался В. Гейзенберг: «Математика – это форма, в которой мы выражаем наше понимание природы, но не содержание. Когда в современной науке переоценивают формальный элемент, совершают ошибку, и притом очень важную...» Близких позиций придерживался и Нильс Бор. Гейзенберг о нем писал: «Однако я заметил, что математическая ясность сама по себе не представляла для Бора какой-то особой ценности. Он опасался, что формальная математическая структура скроет физическую сущность проблем, и был убежден, что законченное физическое объяснение должно, безусловно, предшествовать математической формулировке» [7. С. 24].

Приведем также высказывание С. Вайнберга: «Математика сама по себе никогда ничего не объясняет – это лишь средство, с помощью которого мы используем совокупность одних фактов для объяснения других, и язык, на котором мы выражаем наши объяснения» [8. С. 48].

Можно привести ряд других высказываний в пользу первичности именно физики.

4. С приведенными высказываниями в пользу первичности физики следует согласиться, однако с существенной оговоркой: они относятся к состоянию развития физики и математики на промежуточные стадии их развития. Это означает, что в одни моменты времени более плодотворными оказываются физические идеи, а в другие – математические, однако в перспективе эти две науки должны слиться.

Эта позиция была ярко выражена в статье П.А.М. Дирака «Отношение между физикой и математикой». В ней Дирак после обсуждения применения математики на разных этапах развития физики – ньютоновой механики, создания сначала специальной, затем общей теории относительности, в квантовой физике – пришел к выводу: «Чистая математика и физика становятся все теснее, хотя их методы и остаются различными. Можно сказать, что математик играет в игру, в которой он сам изобретает правила, в то время как физик играет в игру, правила которой предлагает Природа, однако с течением времени становится все более очевидным, что правила, которые математик находит интересными, совпадают с теми, которые избрала Природа. Трудно предсказать, каков будет результат всего этого. Возможно, оба предмета в конце концов сольются, и каждая область чистой математики будет иметь физические приложения, причем их важность в физике станет пропорциональна их интересности в математике» [9. С. 159–160].

К аналогичной мысли склоняется и А.П. Ефремов: «Однако нет никакого сомнения в том, что успех дальнейших процессов познания будет всецело зависеть от того, достанет ли у человечества воли, настойчивости и таланта, чтобы проникнуть в те скрытые пока математические глубины, где имманентно существуют записи всех законов видимого и невидимого, но безусловно реального физического мира» [4; 14].

Современное развитие науки свидетельствует о том, что мы приближаемся именно к той стадии развития фундаментальной физики, когда идеи физики и математики будут представлять единое неделимое целое.

1.2. Физика и философия (метафизика)

В вопросе соотношения физики и философии также имеется существенный разрыв.

1. В настоящее время, когда в нашей стране вместо устранения недостатков и усовершенствования материалистического мировоззрения, произошло простое устранение былой идеологии, многие физики перестали руководствоваться философскими идеями, стали сторониться философии, а многие философы стали заниматься в основном историей философии.

В прошедшем столетии, когда в нашей стране господствовала идеология диалектического материализма, неразрывная связь физики с философией представлялась естественной. Физики в своих исследованиях должны были руководствоваться принципами диалектического материализма. Отклонения от этой идеологии преследовались.

2. До наших дней дошло утверждение И. Ньютона: «Физика, бойся метафизики!» И тем не менее великого ученого считают не только физиком, но и метафизиком. Многие произведения Г. Лейбница, И. Канта и других известных естествоиспытателей и философов называют метафизическими, хотя понимание метафизики у ряда мыслителей различалось.

Издавна, со времен Античности, сложилось понимание метафизики как раздела знания, в котором рассматриваются вопросы, которые в прямом смысле лежат «за физикой», «над физикой» или «после физики». Так, Д'Аламбер писал: «...строго говоря, нет науки, которая не имела бы своей метафизики, если под этим понимать всеобщие принципы, на которых строится определенное учение и которые являются зародышами всех истин, содержавшихся в этом учении и излагаемых в нем» (цит. по [10. С. 368]).

Уже в XX веке один из создателей квантовой механики Макс Борн в статье «Физика и метафизика» писал: «Позвольте процитировать вам определения метафизики, взятые у двух современных философов. Согласно Вильяму Джемсу, метафизика – это необычайно упорное стремление мыслить ясным образом. Бертран Рассел пишет: „Метафизика, или попытка охватить мир как целое посредством мышления“. Эти формулировки подчеркивают две главные стороны метафизики: одна – метод (обязательно ясность мышления), другая – предмет изучения (мир как целое)» [11. С. 190].

Есть достаточно оснований считать, что к концу XX века фундаментальная физика достигла высот, вплотную приблизивших ее к тому, что естественно назвать термином «метафизика». В современной фундаментальной теоретической физике ключевой характер приобрели те же концептуальные вопросы и проблемы, которые на протяжении двух с половиной тысячелетий были в поле зрения философии (и богословия). По этой причине к метафизи-

кам (философам) следует отнести ряд выдающихся физиков XX века: А. Эйнштейна, А. Эддингтона, Н. Бора, Э. Шредингера, В. Гейзенберга, Дж. Уилера, Р. Фейнмана и др.

Известны слова, сказанные с иронией одним из современников Эйнштейна, что у них в университете есть лишь один настоящий философ, но и тот работает на другом факультете.

Уместно также напомнить высказывание В. Гейзенберга из его воспоминаний о встречах с Н. Бором: «Бор был прежде всего философом, не физиком, но он знал, что в наше время натурфилософия только тогда обладает силой, когда она во всех мелочах поддерживает неумолимый критерий экспериментальной истинности» [7].

Сам Гейзенберг уделял большое внимание философии и философскому осмыслению состояния теоретической физики XX века. Он был прекрасным знатоком античной философии, в своих работах проводил параллели между взглядами Демокрита, Платона, Аристотеля и идеями квантовой теории и физики элементарных частиц. Это достаточно отображено в его книге «Физика и философия. Часть и целое» [12].

Хидеки Юкава в своих «Лекциях по физике» говорил 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» [13. С. 24–25].

1.3. Математика и философия (метаматематика)

В вопросе соотношения философии и математики можно усмотреть аналогичную дискуссию.

В пользу неразрывной связи математики и философии (как метафизики) высказывался Даламбер [10] и ряд других мыслителей. В этом смысле можно говорить и о метафизике математики, которую многие авторы называют метаматематикой.

Противоположную точку зрения можно усмотреть в работах школы Бурбаки, которые предпочли не связывать выделенные ими три математические структуры с метафизикой, написав: «Мы бы зашли слишком далеко, если бы от нас потребовали проследить те превратности судьбы, которым подверглась унитарная концепция математики от пифагорейцев до наших дней. Кроме того, это – работа, к которой больше подготовлен философ, чем математик, так как общей чертой всех попыток объединить в единое целое математические дисциплины – все равно идет ли речь о Платоне, о Декарте или Лейбнице, об арифметизации или логистике XIX века – является то, что они делались в связи с какой-либо более или менее претенциозной философской системой, причем исходным пунктом для них всегда служили априорные воззрения на отношения между математикой и двойной действительностью внешнего мира и мира мысли» [14. С. 246].

2. Ключевые метафизические принципы

В наших работах неоднократно отмечалось, что в настоящее время мало признания важности метафизики, – необходимо сформулировать ключевые метафизические принципы и использовать их в исследованиях оснований физики. Физика изучает системы, которые поддаются строгому математическому описанию, позволяющему отделить менее значимые факторы от ключевых. Исследовав широкую область природы, охватывающую закономерности различных масштабов – от свойств Вселенной в целом до самых элементарных кирпичиков мироздания в микромире, – как нам представляется, физика уже позволяет назвать ряд ключевых метафизических принципов.

1. **Метафизический принцип дуализма** – проявление в различных явлениях мира двух противоположностей. В частности, этот принцип проявляется в двух противоположных подходах к природе: редукционистском – построении целого через части, и холистическом – рассмотрении частей на основе свойств целого.

2. **Метафизический принцип тринитарности**, в рамках редукционизма проявляющийся как троичность основных понятий или свойств, а в рамках холистического подхода – как триединство.

3. **Метафизический принцип процессуальности**, соответствующий пониманию мира в процессе эволюции.

4. **Принцип фундаментальной симметрии**, проявляющийся в физике в различных формах.

Именно эти метафизические принципы играют ключевую роль в структуре мироздания, правда, в наших работах назывались и некоторые другие принципы, например принцип фрактальности.

Эти метафизические принципы отображены в изложенном выше: в троиности категорий классической физики, в трех видах дуалистических парадигм, в трех разделах науки, необходимых для формирования оснований физики: физике, математике, философии.

3. Трактовка метафизических принципов с трех сторон

Названные метафизические принципы своеобразно проявляются во всех трех разделах науки.

3.1. Метафизические принципы в философии и религии

Важно отметить, что значительная часть метафизических принципов фактически была заложена в трудах Аристотеля. В связи с этим напомним, что в методологической части учения Аристотеля первой и важнейшей являлась отсутствовавшая у Платона «*категория сущности*», которая фактически представляла собой третью сторону бытия (первоосновы мира), превращавшая его философию из дуалистической, каковой была философия Платона, в *триединую*.

Аристотель утверждал, что действительное бытие не может быть выражено одновременной реализацией двух противоположностей, то есть платоновские противоположности нужно опосредовать чем-то третьим. Противоположные стороны присущи предмету только как потенциальные возможности, тогда как действительность, их связывающая, стоит выше возможностей. Это в какой-то степени напоминает введение третьего, промежуточного звена между «инь» и «ян» в китайской «Книге перемен».

Триединая философия Аристотеля была нацелена на определение движения тел в физическом мире. В соответствии со своей методологической парадигмой Аристотель определял движение как «средний термин», как переход между двумя противоположностями в возможности – началом и концом – и всегда идет «от» – «к», представляя собой нечто третье – действительность, связывающую две противоположности. Так, Аристотель преодолел неразрешимую для Платона проблему определения движения.

Названные принципы фактически содержались в основных религиозно-философских учениях. В частности, в древнекитайском даосизме утверждается, что целое (Дао) порождает двоицу, двоица рождает троицу, а троица порождает все остальное. Принципы дуализма и тринитарности отобразены также в китайской системе триграмм (восьмерки троек из сплошных или пунктирных отрезков).

Названные принципы лежат также в основе христианского учения в виде догмата Святой Троицы из трех ипостасей: Бога Отца, Бога Сына и Святого Духа, следующего (в православии) от Бога Отца к Богу Сыну. При этом принцип фундаментальной симметрии фактически содержится в понимании симметрии (равноправности) всех, кому адресованы эти учения.

Часть названных метафизических принципов (в своеобразной трактовке) можно рассмотреть и в марксистско-ленинском диалектическом материализме.

О тринитарности в философии писали В.С. Соловьев, С.Н. Булгаков и другие русские философы.

3.2. Метафизические принципы в физике

Кратко укажем ключевые проявления метафизических принципов в физике.

1. Примерами проявлений метафизического принципа дуализма являются следующие:

- 1) редукционистский и холистический подходы к описанию физики;
 - 2) два раздела физики: микро- и макрофизика;
 - 3) два вида состояний физических систем – начальное и конечное;
 - 4) два противоположных электрических заряда – положительный и отрицательный – в электромагнитных взаимодействиях;
- Имеется множество иных противоположностей.

2. Проявления метафизического **принципа тринитарности** уже отмечались в виде трех категорий классической физики, трех дуалистических парадигм в современной физике. К этому следует добавить другие проявления троичностей в *физике микромира*: три вида физических взаимодействий в микромире (сильные, слабые и электромагнитные), трехкварковая структура барионов, три поколения частиц в теории электрослабых взаимодействий и т. д.

Аналогичная троичность проявляется и в *мегафизике*: имеются три вида космологических моделей с пространственными сечениями, описываемыми геометриями Евклида, Лобачевского и Римана. При изложении монадного метода описания систем отсчета в общей теории относительности возникают три вида монадных физико-геометрических тензоров: вектор ускорения, тензор скоростей-деформаций, тензор угловой скорости вращения. Алгебраическая классификация Петрова пространств Эйнштейна свидетельствует о трех типах пространств. Можно назвать проявления и других троичностей.

Отметим также, что аристотелевские две стороны бытия в возможности и третье – действительность, их связывающая, – оказались воплощенными в теоретической физике XX века при формулировке квантовой механики. На это обращал внимание один из ее создателей – В. Гейзенберг. Он писал: «Понятие возможности, которое играет решающую роль в философии Аристотеля, в современной физике снова заняло центральное положение. Математические законы квантовой теории можно рассматривать как количественную формулировку аристотелевских понятий „дюнамис“ или „потенция“» [12. С. 393].

3. Наиболее рельефно метафизические принципы дуализма, тринитарности и процессуальности оказались воплощенными в S-матричной формулировке квантовой механики, где постулировались состояния микросистем на «минус бесконечности» и на «плюс бесконечности», между которыми определялись комплексные отношения (элементы S-матрицы). В развитии идей S-матричного подхода большой вклад внес Гейзенберг. В связи с этим уместно напомнить высказывание А. Эйнштейна: «Утверждают, что успех метода Гейзенберга может быть приведен к чисто алгебраическому методу описания природы, то есть исключению из физики непрерывных функций. Но тогда нужно будет в принципе отказаться от пространственно-временного континуума. Можно думать, что человеческая изобретательность в конце концов найдет методы, которые позволят следовать этому пути» [10].

4. В пик развития S-матричного подхода к квантовой теории не хватило должного учета четвертого метафизического принципа – фундаментальной симметрии, который играет также ключевую роль в построении оснований физики. Вернер Гейзенберг это чувствовал, когда писал: «Существующие экспериментальные доказательства довольно основательно свидетельствуют в пользу идеи, что можно говорить о фундаментальных симметриях. Закон природы, лежащий в основе спектра частиц, их взаимодействий, строения и истории космоса определяется, вероятно, некоторыми фундаментальными симметриями, например, инвариантностью при преобразованиях Лоренца,

вращениях в изопространстве, изменениях масштаба и т. д. Поэтому можно сказать, что современное развитие физики повернулось от философии Демокрита к философии Платона. В самом деле, именно в соответствии с убеждениями Платона, если мы будем разделять материю все дальше и дальше, мы в конечном счете придем не к мельчайшим частицам, а к математическим объектам, определяемым с помощью их симметрии, платоновским телам и лежащим в их основе треугольникам. Частицы же в современной физике представляют собой математические абстракции фундаментальных симметрий» [12].

3.3. Трактовка метафизических принципов в метаматематике

Прежде всего, следует напомнить, какое большое значение Пифагор и его школа придавали числам. Они рассматривали числа и числовые отношения как ключ к пониманию мироздания и его закономерностей. В качестве божественного и естественно-научного Первоначала понималась единица, рассматривавшаяся как начало чисел и как представитель мирового единого и непостижимого.

Пифагорейцы считали все то, в чем не обнаруживается «природа» чисел, не может быть предметом познания. В философии Пифагора двойка наряду с единицей не считалась числом, – она воспринималась как образ двух противоположностей, проявляющихся во многих чертах реального мира. Первым числом считалась тройка.

Аналогичные взгляды бытовали и в древнем китайском философско-религиозном учении даосизме. Так, древнекитайские мудрецы считали числа одной из важнейших характеристик бытия, элементами некоего космического кода, с помощью которого структурируется и описывается наш мир. Они полагали, что числа делают вещи познаваемыми, однако вне вещей они не существуют.

Все это дает основание утверждать, что ключевая роль чисел 2 и 3 обусловлена тем, что они представляют собой реализацию в виде математики, метафизических принципов дуализма и тринитарности.

Реализацией метафизических принципов дуализма, тринитарности и процессуальности можно считать наличие математической операции сложения-вычитания. Эти операции обязательно содержат три элемента, из которых первый можно считать начальным, третий – конечным, а второй – аристотелевской действительностью, переводящей начальное состояние в конечное.

Метафизический принцип фундаментальной симметрии можно усмотреть в свойствах множества целых чисел.

В монографии С.К. Клини «Введение в метаматематику» [3] математика представлена опирающейся на систему из трех категорий. Первую категорию образуют *формальные символы* (принадлежности, равенства, сложения и т. д.), вторую категорию составляют *формальные выражения* (конечные

последовательности формальных символов), а третью – конечные *последовательности формальных выражений*.

Существенно иначе представлена математика в трудах французской математической школы Бурбаки, где в основаниях математики выделены три типа математических структур (три вида отношений), названных порождающими структурами (*les structures-meres*).

1. «То отношение, которое фигурирует в групповых структурах, называют „законом композиции“; это такое отношение между тремя элементами, которое определяет однозначно третий элемент как функцию двух первых. Когда отношения в определении структуры являются «законами композиции», соответствующая структура называется *алгебраической структурой*» [14. С. 252].

2. «Другой важный тип представляют собой структуры, определяющие *отношения порядка*; на этот раз это – отношение между двумя элементами x , y , которое чаще всего мы выражаем словами – x меньше или равно y . $<...>$ Здесь больше не предполагается, что отношение однозначно определяет один из элементов x , y как функцию другого» [14. С. 252].

3. К третьему типу структур отнесены *топологические структуры* (или топология): «в них находят абстрактную математическую формулировку интуитивные понятия окрестности, предела и непрерывности, к которым нас приводит наше представление о пространстве» [14. С. 253].

4. Теория бинарных систем комплексных отношений как реализация метафизических принципов

В наших работах развивается реляционно-метафизическая парадигма, основанная на математическом аппарате теории бинарных систем комплексных отношений (БСКО). Основы этой теории содержались в теории физических структур, развитой в работах Ю.И. Кулакова и Г.Г. Михайличенко [16; 17], однако они ограничили теорией вещественных отношений, что не позволило ее применить для построения физики микромира. В наших работах было произведено обобщение теории на случай комплексных отношений, и она была применена для описания оснований физики микромира и был произведен переход от этих оснований к привычным представлениям геометрии и классической физики. О сути математического аппарата БСКО уже многократно писалось в наших работах, поэтому здесь ограничимся лишь показом реализации в нем всех четырех метафизических принципов.

1. *Метафизический принцип дуализма* проявляется, во-первых, в использовании двух множеств элементов, с точки зрения физики трактуемых как множества предельных и последующих состояний микросистем, во-вторых, в ключевой роли именно парных отношениях между элементами двух множеств и, в-третьих, в разделении объектов на рассматриваемые системы и базис, относительно которого производится их описание.

2. *Метафизический принцип тринитарности* проявляется в трех аристотелевских сущностях теории: в двух видах состояний (аристотелевских возможностей) и третьем – парном отношении между ними (аристотелевской действительности).

Особо следует отметить комплексный характер отношений – того, что волнует многих физиков: почему физика микромира описывается комплексными числами? С позиций метафизики важная роль комплексных чисел обусловлена проявлением в них трех дуализмов: положительных и отрицательных значений в вещественной части, аналогичных двух противоположностей в мнимой части и само сопоставление вещественной и мнимой частей.

3. *Метафизический принцип процессуальности* содержится в физической интерпретации двух множеств как двух состояний микросистем и отношений между элементами двух множеств как элементов S-матрицы в квантовой теории. Об этом неоднократно писал в своих работах В. Гейзенберг.

4. *Метафизический принцип фундаментальной симметрии* отображается в понятии ранга БСКО, определяемого двумя целыми числами (r, s). Математический аппарат БСКО определяется законом, представляющим собой равенство нулю детерминанта из всех парных отношений между произвольными r элементами одного множества и s произвольными элементами второго множества. Таким образом, ранги определяют своеобразные симметрии элементов в двух множествах.

В развиваемой реляционно-метафизической парадигме все названные метафизические принципы проявляются также в использовании БСКО трех минимальных рангов (2,2), (3,3) и (4,4). Показано, что БСКО ранга (2,2) является подсистемой всех симметричных БСКО более высоких рангов, БСКО ранга (3,3) выделяется из базовых отношений БСКО ранга (4,4).

На основе математического аппарата БСКО трех минимальных рангов в наших работах получен ряд принципиально важных результатов, изложенных в наших работах [18–20].

В завершении данной статьи приведем слова Гейзенберга об искомой простоте оснований физики: «Следовательно, современная физика идет вперед по тому же пути, по которому шли Платон и пифагорейцы. Это развитие физики выглядит так, словно в конце его будет установлена очень простая формулировка закона природы, такая простая, какой ее надеялся видеть еще Платон. Трудно указать какое-нибудь прочное основание для этой надежды на простоту, помимо того факта, что до сих пор основные уравнения физики записывались простыми математическими формулами. Подобный факт согласуется с религией пифагорейцев, и многие физики в этом отношении разделяют их веру, однако до сих пор еще никто не дал действительного доказательства, что это должно быть именно так» [12. С. 37]. Как нам представляется, математический аппарат теории физических структур Ю.И. Кулакова, развитый в теории бинарных систем комплексных отношений, может претендовать на шаг в направлении простейшего описания Природы.

Литература

1. Альберт Эйнштейн и теория гравитации. М.: Мир, 1979.
2. *Владимиров Ю. С. Метафизика* (Второе издание). М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.
3. *Клини С. К. Введение в метаматематику*. М.: Изд-во иностранной лит-ры, 1957.
4. *Ефремов А. П.* Платон, Кант, Хайдеггер о дуальности Вселенной с позиций знаний XXI века // *Метафизика*. 2012. № 1 (3). С. 3–14.
5. *Арнольд В. И.* Математика и физика: родитель и дитя или сестры // *Успехи физ. наук*. Т. 169, № 12. 1999. С. 1311–1323.
6. *Френкель Я. И.* На заре новой физики // Ленинград: Наука, 1970.
7. *Гейзенберг В.* Развитие понятий в физике XX столетия // *Вопросы философии*. 1975. № 1. С. 79–88.
8. *Вайнберг С.* Мечты об окончательной теории. Физика в поисках самых фундаментальных законов природы. М.: Едитория УРСС, 2004.
9. *Дирак П. А. М.* Лекции по квантовой теории поля. М.: Мир, 1971.
10. *Вяльцев А. Н.* Дискретное пространство-время. М.: Наука, 1965.
11. *Борн М.* Физика в жизни моего поколения. М.: Изд-во иностранной лит-ры, 1969.
12. *Гейзенберг В.* Физика и философия. Часть и целое. М.: Наука, 1989.
13. *Юкава Х.* Лекции по физике. М.: Энергоиздат, 1981.
14. *Бурбаки Н.* Очерки по истории математики. М.: Изд-во иностранной лит-ры, 1962.
15. *Эйнштейн А.* Физика и реальность // *Собрание сочинений*. Т. 4. 1967. С. 200–227.
16. *Кулаков Ю. И.* Элементы теории физических структур (Дополнение Г.Г. Михайличенко). Новосибирск: Изд-во Новосибирского гос. университета, 1968.
17. *Кулаков Ю. И.* Теория физических структур. М.: Доминико, 2004.
18. *Владимиров Ю. С.* Реляционная картина мира. Книга 1. Реляционная концепция геометрии и классической физики. М.: ЛЕНАНД, 2021.
19. *Владимиров Ю. С.* Реляционная картина мира. Книга 2. От бинарной предгеометрии микромира к геометрии и физике макромира. М.: ЛЕНАНД, 2021.
20. *Владимиров Ю. С.* Реляционная картина мира. Книга 3. От состояний элементарных частиц к структурам таблицы Менделеева. М.: ЛЕНАНД, 2023.

METAPHYSICAL TRINITY OF PHYSICS, MATHEMATICS AND PHILOSOPHY

Yu.S. Vladimirov

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

Abstract. The article, firstly, draws attention to the need to develop new foundations of fundamental physics, secondly, it is noted that this must be done within the framework of the relational paradigm, and thirdly, this should be done on the basis of the metaphysical principles

underlying the three inextricably linked with each other sections of science (physics, mathematics and philosophy) and, fourthly, the necessary mathematical apparatus suitable for this purpose is the theory of binary systems of complex relations. It is shown that this apparatus implements key metaphysical principles.

Keywords: foundations of physics, metaphysics, metaphysical principles, mathematics, philosophy, theory of binary systems of complex relations