

# РЕЛЯЦИОННАЯ БИНАРНАЯ ПРЕДГЕОМЕТРИЯ

## РЕЛЯЦИОННЫЕ ОСНОВАНИЯ ИСКОМОЙ ТЕОРИИ

Ю.С. Владимиров

*Физический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова,  
Институт гравитации и космологии РУДН*

Утверждается, что для построения искомой объединенной теории физического мироздания наиболее подходящим является реляционный подход. Указаны основные черты реляционной бинарной предгеометрии и перечислены основные результаты, полученные в рамках реляционно-статистического подхода к природе физического мироздания.

**Ключевые слова:** три дуалистические парадигмы, реляционная парадигма, теория систем отношений, спиноры, финслеровы спиноры, теория атома, космология.

1. На протяжении более полувека значительные усилия физиков были нацелены на решение ряда принципиально важных проблем современной фундаментальной физики, таких как совмещение принципов общей теории относительности и квантовой теории, преодоления трудностей (главным образом расходимостей) квантовой теории поля, осмысление проблем космологии и т. д. Неудачи в решении названных и ряда других проблем заставляют обратиться к анализу оснований современной фундаментальной теоретической физики.

**2. Произведенный анализ показывает, что в XX веке теоретическая физика развивалась в рамках трех дуалистических парадигм:**

1) доминирующей ныне *теоретико-полевой парадигмы*, в основе которой лежат классическая и квантовая теория поля;

2) *геометрической парадигмы*, основу которой составляет общая теория относительности и ряд ее обобщений, основанных на использовании более общих геометрий, нежели риманова;

3) *реляционной парадигмы*, основанной на развитии идей, сформулированных Г. Лейбницем, Э. Махом и другими мыслителями.

Наличие этих трех дуалистических парадигм связано с попытками совмещения пар из тройки ключевых физических категорий: *пространства-времени, полей переносчиков взаимодействий и частиц (тел)*.

В теоретико-полевой парадигме в качестве обобщенной категории выступает поле амплитуды вероятности, объединяющей категории частиц и полей.

В геометрической парадигме объединяются пространство-время и поля переносчиков взаимодействий в обобщенную категорию искривленного пространства-времени.

В реляционной парадигме отрицается самостоятельный характер категории пространства-времени, а вместо него вводятся два вида отношений: координатных и токовых.

**3. Три дуалистические парадигмы являются промежуточными на пути создания искомой теории в рамках единой (монистической) парадигмы.**

Искомая физическая теория по-разному называется сторонниками трех парадигм; единой теорией поля, «теорией всего», геометризацией всей физики, теорией физических структур и т. д.

Названные три парадигмы являются дополнительными друг к другу, представляют собой взгляды под разными углами зрения на одну и ту же физическую реальность.

В настоящее время для получения наиболее полной информации о физической реальности нужно уметь смотреть на нее со всех трех точек зрения. При этом остро встала проблема выбора одной из этих парадигм для построения искомой теории, способной существенно продвинуться в решении назревших проблем.

**4. Ключевой задачей фундаментальной теоретической физики начала XXI века является вывод классических пространственно-временных представлений из более элементарных закономерностей физики микромира** вместо того, чтобы продолжать их подкладывать под все наши физические построения.

Об этой задаче говорил и писал ряд известных физиков и математиков: Луи де Бройль, Л.И. Мандельштам, Д. Ван Данциг, П.К. Рашевский, Р. Пенроуз, Б. Грин и т. д. (см. в [1]).

Важность данной проблемы определяется тем, что фактически в основе всех трех физических парадигм лежат пространственно-временные понятия, причем в названных трех парадигмах используются разные понимание сущности пространства-времени.

**5. Решение сформулированной проблемы вывода представлений классического пространства-времени вряд ли возможно в рамках теоретико-полевой или геометрической парадигм. Наиболее реальным представляется ее решение в рамках реляционной парадигмы.**

Дело в том, что ключевое понятие теоретико-полевой парадигмы – поле – нуждается в постулировании пространственно-временного континуума (вводится на основе априорно заданного пространства-времени).

Геометрическая парадигма также исходит из существования пространства-времени, претендуя лишь на изменения метрических, топологических или иных его свойств.

В реляционной же парадигме нет априорно заданного пространства-времени, а вводимые вместо него отношения допускают широкий выбор их свойств.

**6. Анализ реляционной парадигмы свидетельствует о том, что она опирается на три существенных фактора:** 1) реляционное понимание природы пространства-времени, 2) описание физических взаимодействий в рамках концепции дальнего действия и 3) на принцип Маха, понимаемый как обусловленность локальных свойств систем глобальными свойствами окружающего мира.

**7. Для построения содержательной теории в рамках реляционной парадигмы чрезвычайно важным оказалось открытие (создание) математической теории произвольных систем отношений на одном и на двух множествах элементов.** Ее основы были заложены в теории физических структур, развитой в работах Ю.И. Кулакова и Г.Г. Михайличенко. Идеи этой теории были одобрены академиком И.Е. Таммом. Основные понятия математического аппарата этой теории изложены в ряде статей и книг Ю.И. Кулакова [2], Г.Г. Михайличенко [3] и наших [4–9].

Имеются две разновидности теории систем отношений: на одном множестве элементов (теория унарных систем отношений) и на двух множествах элементов (теория бинарных систем отношений).

Доказано отсутствие содержательных теорий на трех множествах элементов. Было показано, что теории унарных систем отношений соответствуют известным видам геометрий с симметриями (евклидовой, псевдоевклидовой, геометриям Лобачевского, Римана и т. д.). Эти теории осуществляют переформулировку известных геометрий с симметриями в реляционном духе, соответствующем взглядам Лейбница и Маха.

Теории бинарных систем отношений оказались, во-первых, проще и, во-вторых, более элементарными. Было показано, что от них своеобразной «склеивкой» элементов двух множеств можно перейти к теориям унарных систем отношений, то есть к общепринятым геометриям. Этот факт означает, что используемые ныне геометрии можно считать вторичными конструкциями, возникающими из более элементарных бинарных систем отношений.

**8. Особенно важной для решения поставленной проблемы оказалась теория систем отношений на двух множествах элементов.**

В наших работах было произведено обобщение теории Кулакова и Михайличенко на случай комплексных отношений в дискретном множестве элементов (физических событий). В итоге была создана теория *бинарных систем комплексных отношений (БСКО)* различных рангов. В основу теории БСКО положено, во-первых, наличие двух множеств элементов, каковые интерпретируются начальными и конечными состояниями систем в процессах взаимо-

действий. Во-вторых, полагается, что между элементами разных множеств заданы комплексные парные отношения, являющиеся прообразами амплитуд вероятности квантовых переходов. В-третьих, полагается, что эти отношения не произвольны, а удовлетворяют некому алгебраическому закону, связывающему отношения между  $r$  элементами одного множества с  $s$  элементами второго множества. Названные числа  $(r, s)$  характеризуют ранг БСКО. В-четвертых, полагается, что имеет место фундаментальная симметрия, означающая выполнимость закона для любой выборки из  $r$  элементов первого множества и  $s$  элементов второго множества.

**9. Произведен анализ физических возможностей теорий БСКО минимальных рангов**, показавший, что в основу представлений о физическом мироздании должны быть положены БСКО минимальных рангов (2,2), (3,3), (4,4), (5,5) и (6,6). Они тесно связаны друг с другом, но наиболее важную роль играет БСКО ранга (3,3). Поскольку БСКО более элементарны и от них можно перейти к известным (унарным) геометриям, такая теория была названа *бинарной предгеометрией*. Она открывает широкие возможности для обоснования известных свойств классического пространства-времени и теории физических взаимодействий.

В частности, следует отметить, что теория БСКО позволила обосновать наличие двух представлений в теории: координатного и импульсного, играющих важную роль как в классической, так и в квантовой физике.

**10. В рамках бинарной предгеометрии было показано, что элементы БСКО минимального невырожденного ранга (3,3) описываются 2-компонентными спинорами**, что позволяет обосновать спинорный характер элементарных частиц. Из этого результата следует, что унарная геометрия, получающаяся из этой бинарной геометрии, обладает размерностью четыре, сигнатурой  $(+ - - -)$  и квадратичным мероопределением. Это означает, что, *положив в основу миропонимания бинарные системы комплексных отношений, можно прийти к используемому нами классическому пространству-времени и при этом теоретически обосновать его ключевые свойства, такие как его 4-мерность, сигнатура и квадратичное мероопределение.*

**11. Тот факт, что имеется более элементарная – бинарная – предгеометрия, заставляет пересмотреть теорию описания известных видов физических взаимодействий**, которую до сих пор было принято формулировать на фоне априорно заданного классического (унарного) пространства-времени.

Во-первых, последовательный реляционный подход заставляет отказаться от ныне принятой концепции близкодействия и заменить ее на *концепцию дальнодействия*, поскольку теперь априорно заданное пространство-время отсутствует и понятию поля не по чему распространяться. Тела воздействуют друг на друга непосредственно, на расстоянии (action-at-a-distance). Эта теория развивалась в работах Я.И. Френкеля, Р. Фейнмана, Ф. Хойла, Дж. Нарликара и ряда других авторов.

Во-вторых, на основе бинарной предгеометрии удалось переформулировать общепринятую электродинамику на новом, реляционном языке. В частности, оказывается, что уравнения Дирака в импульсном представлении имеют смысл алгебраических условий на пары элементов (левых и правых компонент), составляющих массивные элементарные частицы.

**12. Простейшее бинарное многомерие, описываемое БСКО ранга (4,4),** оказывается важным по нескольким причинам. Во-первых, оно демонстрирует ключевую роль БСКО ранга (3,3) в обосновании свойств классического пространства-времени, так как из БСКО ранга (4,4) получается унарная геометрия 9 измерений с кубичным мероопределением. Во-вторых, БСКО ранга (4,4) позволяет описывать приближенную модель электрослабых взаимодействий спинорных частиц. В-третьих, БСКО ранга (4,4) позволяет описать частицы, участвующие в сильных взаимодействиях.

**13. Показано, что в рамках теории БСКО более высоких рангов, нежели (3,3),** открывается новый канал введения спиноров – так называемых финслеровых спиноров, которые характеризуются произвольным числом компонент. Этот канал отличается от традиционного канала на основе алгебры Клиффорда над полем вещественных чисел. В частности, в рамках теории БСКО ранга (4,4) элементы характеризуются 3-компонентными спинорами. Из этих спиноров строятся кубичные инварианты, а элементарные частицы в такой теории формируются тройками элементов, что предлагается соотнести, в частности, с трехкварковой структурой барионов.

**14. Теория БСКО ранга (6,6)** позволяет совместить в описании физических взаимодействий произвольных частиц (как барионов, так и лептонов) вклады параметров как координатного, так и импульсного представлений. Ряд результатов, получаемых в рамках БСКО ранга (4,4), следует считать упрощениями более строгих результатов, следующих из теории БСКО ранга (6,6).

**15. Теория БСКО минимального ранга (2,2)** ответственна за введение в геометрию понятия длины. Эта теория является подсистемой всех упомянутых БСКО более высоких рангов. Она играет роль конформного фактора в устанавливаемых отношениях между частицами.

**16. Особо важную роль в реляционно-статистической теории играет принцип Маха** с указанным выше его пониманием. Предлагается считать, что основные используемые классические понятия: импульсы, расстояния, промежутки времени, интервалы и т. д. имеют статистическую природу, – они обусловлены вкладами гигантского «моря» электромагнитного излучения, испущенного, но еще не поглощенного в окружающем мире.

В пользу этого утверждения свидетельствует следующая совокупность идей и обстоятельств:

1. Фейнмановская интерпретация принципа Гюйгенса через отношения между излучателем, реальными атомами решетки и материальными точками на экране наблюдения дифракционной картины.

2. Итоги дискуссии о выборе концепции дальнего действия или ближнего действия, состоявшейся в Ленинградском политехническом институте в

1930 году (дискуссия между Я.И. Френкелем и В.Ф. Миткевичем) [10]. Главное место занимает вопрос, сформулированный Миткевичем: если принять концепцию дальнего действия, то где заключена энергия (импульс) испущенного, но еще не поглощенного электромагнитного излучения?

3. Идея, ранее высказанная Д. ван Данцигом, Е. Циммерманом, П.К. Ращевским, Р. Пенроузом и рядом других авторов о макроскопической природе классических пространственно-временных понятий. Так, Д. ван Данциг писал: «Можно считать метрику описанием некоторого “нормального” состояния материи (включая излучение) и дать ей статистическую интерпретацию, как некоторое усреднение физических характеристик событий, вместо того чтобы класть ее в основание всей физики» [11].

4. Идея, высказанная в свое время А. Эйнштейном, затем академиком Л.И. Мандельштамом, Д.И. Блохинцевым и рядом других авторов о необходимости назвать статистический ансамбль, ответственный за статистический характер квантовой теории.

5. И наконец, сам принцип Маха о влиянии окружающего мира на локальные свойства рассматриваемых систем. Для его утверждения в физике необходимо было дать физическое обоснование природы его проявлений. Таковой предлагается считать испущенное, но еще не поглощенное электромагнитное излучение.

**17. В наших работах показано, что в рамках реляционной предгеометрии можно построить теорию атомов, не опираясь на априорно заданное пространство-время и обычно формулируемые на его фоне уравнения Шредингера, Клейна–Гордона–Фока или Дирака.**

При этом алгебраические условия связанности двух частиц в атоме автоматически приводят к наличию  $O(4)$ -симметрии в задаче водородоподобных атомов, открытой В.А. Фоком в 1930-х годах [12], исходя из решений уравнения Шредингера. Более того, показаны алгебраические истоки снятия вырождения по орбитальному квантовому числу.

Предлагается считать, что квантовая теория атомов (связанных состояний) лежит в основе генерации метрических отношений в классических пространственно-временных представлениях.

**18. Принятие идеи о вторичной, производной природе классических пространственно-временных представлений позволяет под новым углом зрения взглянуть на свойства мира в больших масштабах, в частности на объяснение космологического красного смещения, на так называемое ускоренное расширение Вселенной и на гипотезы темной энергии и темной материи.**

В связи с этим уместно напомнить слова академика В.А. Фока, который писал: «Вообще любая физическая теория – пусть это будет даже теория тяготения Эйнштейна – имеет предел применимости, и неограниченно экстраполировать ее нельзя. Рано или поздно становится необходимым введение существенно новых физических понятий, сообразных свойствам изучаемых

объектов и применяемым средствам их познания, а тогда выявляются и пределы применимости теории, притом возникают новые гносеологические вопросы» [13. С. 200].

**19.** Как нам представляется, изложенные идеи и уже полученные результаты на основе бинарной предгеометрии позволяют реализовать ряд идей и гипотез, ранее высказанных выдающимися мыслителями как далекого прошлого, так и настоящего. Здесь имеются в виду идеи, высказанные Аристотелем, Г. Лейбницем, Э. Махом, В. Гейзенбергом, Д. ван Данцигом, П.К. Рашевским, Р. Пенроузом и рядом других авторов (см. [1]).

**20.** Более того, как нам представляется, реляционная бинарная предгеометрия соответствует ключевым метафизическим принципам, лежащим в основаниях всех разделов науки и вообще мировой культуры. Среди них следует особо выделить принципы: выбора исходных оснований (редукционизма или холизма), триединства, дополнительности, фрактальности и процессуальности [7].

Изложенные выше идеи и результаты более подробно изложены в наших публикациях [4–9].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Владимиров Ю.С.* Природа пространства и времени: Антология идей. – М.: ЛЕНАНД, 2015.
2. *Кулаков Ю.И.* Теория физических структур. – М., 2004.
3. *Михайличенко Г.Г.* Математические основы и результаты теории физических структур. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2012.
4. *Владимиров Ю.С.* Реляционная теория пространства-времени и взаимодействий. Ч. 1: Теория систем отношений. – М.: Изд-во Московского университета, 1996.
5. *Владимиров Ю.С.* Реляционная теория пространства-времени и взаимодействий. Ч. 2: Теория физических взаимодействий. – М. Изд-во Московского университета, 1998.
6. *Владимиров Ю.С.* Физика дальнего действия: Природа пространства-времени. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012.
7. *Владимиров Ю.С.* Метафизика. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2009.
8. *Владимиров Ю.С.* Реляционная концепция Лейбница–Маха. – М.: ЛЕНАНД, 2017.
9. *Владимиров Ю.С.* Метафизика и фундаментальная физика. Кн. 3: Реляционные основания искомой парадигмы. – М.: ЛЕНАНД, 2018.
10. Сборник «Природа электрического тока» (Беседа-диспут в Ленинградском политехническом институте). – М-Л.: Изд-во Всесоюзного электротехнического общества, 1930.
11. *Van Dantzig D.* On the relation between geometry and physics and concept of space-time // *Funfzig Jahre Relativitats theory. Konferenz.* – Bern, Basel. – 1955. – Bd. 1. – S. 569.
12. *Фок В.А.* Атом водорода и неевклидова геометрия // *Известия АН СССР.* – 1935. – Т. 2. – С. 169–184.
13. *Фок В.А.* Квантовая физика и современные проблемы // *Ленин и современное естествознание: сб.* – М.: Мысль, 1969.

## RELATIONAL BASES OF REQUIRED THEORY

**Yu.S. Vladimirov**

*Faculty of Physics, Lomonosov Moscow State University,  
Institute of Gravitation and Cosmology of RUDN University*

It is asserted that the relational approach is most suitable for constructing the desired unified theory of physical universe. The main features of the relational binary pregeometry are indicated and the main results obtained within the framework of the relational statistical approach to the nature of the physical universe are listed.

**Keywords:** three dualistic paradigm, relational paradigm, the theory of systems of relations, spinors, Finsler spinor, atom theory, cosmology.