

## II. Дискуссии

### Соотношение программ бинарной геометрофизики и теории физических структур

*Ю. С. Владимиров*

Физический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова

Исходным импульсом для развития бинарной геометрофизики послужили работы, посвященные проблеме совмещения принципов общей теории относительности и квантовой теории, или, как ее нередко называют, проблеме квантования гравитации [1]. Неэффективность исследований, продолжающихся с 20-х годов прошлого века, имеет глубокие корни и кроется в наших представлениях о пространстве и времени. Предпринятый анализ оснований общей теории относительности и разработка ее аксиоматики выявили комплекс базовых представлений, которые мы закладываем в понятие пространства и времени. Однако, как выразился один из коллег, «аксиоматика - это не шевелюра, а только прическа». Поэтому решение поставленной проблемы предполагает радикальное изменение нашего понимания сущности пространства и времени. С этой целью были проанализированы возможные изменения общепринятых аксиом, в частности, метрических, размерности пространства-времени, топологии и ряда других (см. [2]).

Рассмотрение различных метафизических подходов [3], в рамках которых за истекший период формулировались теории и программы, позволило выделить три вида парадигм, отличающихся заложенными в них представлениями о пространстве и времени. Это геометрическое миропонимание, объединяющее общую теорию относительности и многомерные геометрические модели типа теорий Калуцы и Клейна, теоретико-полевое миропонимание, лежащее в основе квантовой теории поля, и реляционное, представленное теориями прямого межчастичного взаимодействия А. Фоккера, Р. Фейнмана, Ф. Хойла и ряда других авторов.

Изучение данной проблематики привело к необходимости решения более глубокой задачи: вывода пространственно-временных представлений (отношений) из неких физических закономерностей, проявляющихся в физике микромира. Возникшая идея макроскопической природы классического пространства-времени (см. статью автора в данном сборнике) со всей очевидностью не согласовывалась с теоретико-полевым или геометрическим миропониманиями, поскольку они изначально опираются на пространственно-временное многообразие. Дальнейшая работа в избран-

ном направлении могла быть продолжена лишь на основе реляционного миропонимания (см. [4]), т. е. в рамках концепции дальнего действия, развивавшейся в трудах Г. Лейбница, Э. Маха, Р. Фейнмана и других авторов.

Программа построения макроскопической теории пространственно-временных отношений потребовала поиска некоей (реляционной) предгеометрии, которая непосредственно была бы связана с физикой микромира и в то же время не опиралась на классические пространственно-временные представления. Необходимые математические средства для построения предгеометрии содержались в теории физических структур (ТФС), предложенной в 60-е годы Ю. И. Кулаковым [5, 6] и развитой Г. Г. Михайличенко [5, 7, 8].

Однако, теория физических структур строилась Кулаковым, исходя из иных соображений: "Задача состоит в том, чтобы найти единый закон, по которому все известные (и, возможно, еще неизвестные) фундаментальные уравнения или фундаментальные физические законы, лежащие в основании автономных разделов физики, (?) - законы геометрии, механики, теории относительности, термодинамики, постоянных и переменных токов, теории электромагнитного поля, квантовой механики, статистической физики, теории тяготения, теории элементарных частиц, - вытекают бы единственно возможным образом как следствия из одного и того же источника при тех или иных дополнительных условиях" [6. с. 136]. Теория физических структур включает в себя философскую (методологическую), математическую и прикладную (физическую) части. (Более подробно суть программы и ее результаты изложены в следующей статье данного сборника.)

В рамках программы теории физических структур Ю. И. Кулаков сделал два замечательных открытия. Первое состояло в представлении ряда геометрий с группами симметрий, – геометрий Евклида, Лобачевского, геометрий с постоянной положительной кривизной (Римана), симплектической и ряда других, – в реляционном виде, т. е. на основе закона для парных отношений (метрики) между точками (элементами) геометрии, который находился из постулата фундаментальной (феноменологической) симметрии между всеми элементами (точками) множества. А второе, наиболее важное, с нашей точки зрения, – в открытии структур на двух множествах элементов, благодаря чему были получены своеобразные бинарные геометрии, которые строятся по тем же самым правилам, что и обычные (унарные) геометрии на одном множестве элементов. Эти геометрии мало кому известны, несмотря на то что по этой тематике имеется значительный объем публикаций, защищено несколько диссертаций и написан ряд обстоятельных книг [5-8].

Одна из основных причин невнимания к работам Кулакова состоит, с нашей точки зрения, в том, что полученные в них результаты представля-

ют интерес лишь для исследователей, придерживающихся реляционного миропонимания, т. е. использующих концепцию дальнего действия, а таких немного. Подавляющее большинство физиков-теоретиков работает в рамках либо теоретико-полевой, либо геометрической парадигмы, т. е. опираются на концепцию ближнего действия. Вторая причина заключается в том, что Ю.И. Кулаков и его ученики ограничились применением теории физических структур для переформулировки задач классической (общей) физики: второго закона Ньютона, закона Ома, начал термодинамики, закона толстых линз и других, которые, как правило, воспринимаются как неактуальные. И, наконец, восприятию физических структур, трактованных в духе неоплатонизма, препятствовали соображения идеологического (философского) характера.

Но теория бинарных физических структур оказалась подходящей для построения искомой предгеометрии, прежде всего, в силу ее реляционного характера и отказа от априорно заданных классических пространственно-временных представлений. Существенным представляется и то обстоятельство, что бинарные структуры оказались пригодными для описания как непрерывных, так и дискретных совокупностей элементов. Кроме того, было показано, что от бинарных геометрий можно перейти к общепринятым унарным геометриям путем своеобразной «склейки» элементов двух множеств.

Однако развитие программы бинарной геометрофизики потребовало принципиального изменения трактовки (понимания сути) бинарных геометрий, что позволило существенно расширить круг решаемых задач. Кроме того, был внесен ряд корректив и обобщений в математический аппарат теории структур, которые в итоге предложено называть бинарными системами отношений. Перечислим главные этапы в развитии бинарной геометрофизики.

1. Прежде всего, пришлось отказаться от статической интерпретации бинарных структур как женского и мужского начал или как отображения восточных символов Инь и Ян. В бинарной геометрофизике два множества элементов предлагается трактовать как состояния систем в два момента времени - начальном и конечном. При таком понимании *бинарная система отношений оказалась теорией элементарного звена произвольного процесса перехода системы из одного состояния в другое.*

2. Интерпретация бинарных систем отношений в виде элементарного звена процесса сразу же позволила выйти на закономерности, описываемые квантовой теорией и физикой микромира. Как известно, в квантовой механике рассматриваются вероятности переходов микросистем между множествами неких состояний. Эти переходы можно трактовать через бинарные системы отношений, где *парные отношения между элементами*

двух множеств (возможными состояниями) имеют смысл составляющих амплитуды вероятности переходов.

3. Применение бинарных систем отношений в физике микромира привело к обобщению теории физических структур на случай комплексных парных отношений. Известно, что теория структур в группе Кулакова строилась на базе вещественных парных отношений, причем этому факту придавалось принципиальное значение, т. к. полагалось, что парные отношения соответствуют наблюдаемым величинам. В бинарной геометрофизике используется бинарная система комплексных отношений (БСКО), причем этому также придается принципиальное значение: в физике микромира амплитуды вероятностей описываются комплексными числами.

4. На первых же этапах развития бинарной геометрофизики было показано, что широко используемые в квантовой теории поля 2-компонентные спиноры характеризуют элементы простейшей невырожденной бинарной геометрии (БСКО) ранга (3,3). Для них имеет место 6-параметрическая группа преобразований, соответствующая группе Лоренца. В этом усматривается проявление в предгеометрии прообраза 4-мерности и сигнатуры классического пространства-времени.

5. В бинарной геометрофизике переход к БСКО более высокого ранга означает использование своеобразного бинарного многомерия. Анализ минимального обобщения на случай БСКО ранга (4,4) показывает, что оно может рассматриваться как бинарный аналог 5-мерной (унарной) геометрической модели Калуцы. При этом имеет место далеко идущая аналогия бинарного и унарного многомерий, позволяющая естественным образом перейти к обобщению теории 2-компонентных спиноров на случай 3-компонентных финслеровых спиноров. Через дополнительную компоненту спиноров можно описать электрический заряд частиц, подобно тому, как в 5-мерной теории Калуцы дополнительная компонента импульса имеет смысл электрического заряда.

Отметим, что в теории физических структур Кулакова отсутствуют взаимодействия, проявляющиеся через внутренние закономерности теории, поэтому на ее основе можно рассматривать лишь геометрии с симметриями.

6. Согласно проведенному анализу, в рамках БСКО ранга (6,6) открывается возможность построения предгеометрии, отражающей ключевые закономерности как теории сильных (хромодинамики), так и электро-слабых взаимодействий. В этой теории прообразом общепринятых лагранжианов (действия) является своеобразный объем бинарной геометрии, из которого выделяются слагаемые, описывающие как совокупность вектор-векторных взаимодействий элементарных частиц, так и массовые слагаемые.

7. На базе предгеометрии, описываемой БСКО ранга (6,6), – а точнее, ее упрощенных вариантов в виде БСКО рангов (3,3) или (4,4)), – *возможно построить макроскопическую теорию классических пространственно-временных отношений путем наложения (суммирования) вкладов от огромного числа процессов в окружающем мире, каждый из которых описывается своей БСКО.*

Отметим, что в идеологии ТФС подобная задача не имеет смысла, поскольку поставлена цель переинтерпретации законов физики (найденных и еще не найденных) через одну из унарных или бинарных структур любого из возможных рангов. В понимании Кулакова «незачем ломиться в открытую дверь», т. к. для 3-мерной геометрии Евклида или одномерного времени подобная переинтерпретация уже осуществлена на базе унарных физических структур рангов (5) и (3).

8. Бинарная геометрофизика позволяет переформулировать ранее построенную теорию прямого межчастичного электромагнитного взаимодействия Фоккера-Фейнмана и записать принцип Фоккера для двух электромагнитно взаимодействующих частиц через комбинацию парных отношений: пространственно-временного и токового. В данном подходе, *помимо электромагнитного, описывается также гравитационное взаимодействие*, которое в основном приближении соответствует общей теории относительности. Кроме того, в этой теории естественным образом описывается вклад в парные взаимодействия со стороны частиц окружающего мира, что принято трактовать как *проявления принципа Маха.*

Что же касается программы ТФС, то в ней не замечена связь с теорией прямого межчастичного взаимодействия Фоккера-Фейнмана и не раскрыта перспектива описания гравитационного взаимодействия, поскольку эта теория нацелена лишь на описание геометрий с симметриями. Последние не включают искривленные пространства, используемые в общей теории относительности.

Более подробно содержание бинарной геометрофизики изложено в нашей книге «Основания физики» [4], а содержание и результаты теории физических структур - в монографии Кулакова «Теория физических структур»[6].

Принципиальное различие программ бинарной геометрофизики и ТФС имеет методологический (метафизический) характер. Теория Ю. И. Кулакова восходит к представлениям Платона о мире идей, поэтому полагается, что система найденных унарных и бинарных физических структур различных рангов вскрывает закономерности мира идей (мира высшей реальности или «горнего» мира). Что же касается нашего «дольнего» мира, то он представляет собой лишь тени мира «горнего». Отсюда и идеология переформулировки физических законов через структуры как первичные идеи мира высшей реальности. Неудивительно, что в своих выступлениях



Кулаков, как правило, использует известный платоновский образ пещеры и костра, вокруг которого танцует женщина, олицетворяющая мир идей. При этом физики-теоретики, изучающие природу, уподобляются человеку, который судит о женщине лишь на основе видимой им на стене тени и, следовательно, не имеет истинного представления о мире высших идей.

В бинарной геометрофизике отсутствует какой-либо мир идей, отдельно существующий от физического мира, и ее идеология скорее отражает позицию Аристотеля, ставившего во главу угла не статический мир высших идей, а описание реальных движений. В частности, согласно аристотелевскому пониманию, движущееся тело не может находиться сразу в двух возможных состояниях: в прошлом и будущем. Обязательно должно быть нечто третье, что их связывает и тем самым определяет переход от возможности к действительности. Эти же соображения положены в основание как бинарной геометрофизики, так и квантовой механики. На тесную связь философии Аристотеля и сущности квантовой механики обращал внимание один из ее создателей В. Гейзенберг, писавший, "что понятие возможности, которое играет решающую роль в философии Аристотеля, в современной физике снова заняло центральное положение. Математические законы квантовой теории можно рассматривать просто как количественную формулировку аристотелевских понятий «дюнамис» или «потенция»" [9, с. 393].

Различие физических теорий, развиваемых в рамках разных метафизических парадигм (в частности, теоретико-полевого, геометрического или реляционного миропониманий), показывает, насколько важен выбор метафизических предпосылок для построения теории или программы. Это может проявляться и в рамках одного и того же миропонимания, примером чему является различие программ бинарной геометрофизики и ТФС.

В заключение хотелось бы выразить искреннюю благодарность Ю. И. Кулакову и его ученикам за плодотворное сотрудничество, оказавшееся, в частности, в проведении ряда летних школ по ТФС и в издании совместной книги [10], в которой нашли отражение основные положения сформулированной Кулаковым теории физических структур и наши работы по созданию бинарной геометрофизики. В этом издании уже прослеживались расхождения в развиваемых программах, но они не мешали дальнейшему сотрудничеству.

## Литература

1. Владимиров Ю.С. Квантовая теория гравитации //В кн. «Эйнштейновский сборник 1972». М.: Наука, 1974, с. 280-340.
2. Владимиров Ю.С. Геометрофизика. М.: Изд-во БИНОМ (Лаборатория знаний), 2005, 600 с.

3. Владимиров Ю.С. Метафизика. М.: БИНОМ (Лаборатория знаний), 2003, 536 с.
4. Владимироов Ю.С. Основания физики. М.: Изд-во БИНОМ (Лаборатория знаний), 2008, 456 с.
5. Кулаков Ю.И. Элементы теории физических структур (Дополнение Г.Г.Михайличенко). Новосибирск. Изд-во Новосиб. гос. ун-та, 1968.
6. Кулаков Ю.И. Теория физических структур. М.: 2004, 848 с.
7. Михайличенко Г.Г. Математический аппарат теории физических структур. Горно-Алтайск: Изд-во Горно-Алтайского гос. ун-та, 1997, 144 с.
8. Михайличенко Г.Г. Полиметрические геометрии. Новосибирск: Изд-во Новосиб. гос. ун-та, 2001, 144 с.
9. Гейзенберг В. Физика и философия. Часть и целое. М.: Наука, 1989.
10. Кулаков Ю.И., Владимиров Ю.С., Карнаухов А.В. Введение в теорию физических структур и бинарную геометрофизику. М.: Изд-во «Архимед», 1992, 184 с.