

УДК

DOI: 10.52531/1682-1696-2025-25-1-145-152

Научная статья

EDN: YCKKOV

ОСНОВАНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ В РОССИЙСКОЙ НАУКЕ

Ю.С. Владимир

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА,
ИНСТИТУТ ГРАВИТАЦИИ И КОСМОЛОГИИ
РУДН, МОСКВА, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

В статье показаны основные направления деятельности в нашей стране в поисках новых оснований фундаментальной физики, начиная с 20-х годов XX века по настоящее время. Особое внимание уделено деятельности Российского гравитационного общества, а также научных групп Д.Д. Иваненко, М.А. Маркова, Ю.И. Кулакова и Г.Г. Михайличенко, Д.Г. Павлова и некоторых других, внесших заметный вклад в развитие фундаментальной физики.

Ключевые слова: фундаментальная физика, теория гравитации, теоретико-полевая, геометрическая и реляционная парадигмы, гравитационные конференции, школы-семинары по теории физических структур

В трудах отечественных видных ученых издавна уделяется особое внимание исследованиям оснований фундаментальной физики – основаниям физического мироздания. От этих исследований зависит вся дальнейшая прикладная деятельность, ведь очень важно разобраться и понять, как устроен наш мир. Ограничимся обсуждением отечественной научной мысли в этой области, начиная с 20-х годов XX века и до наших дней. Более подробное обсуждение этой тематики содержится в серии книг автора под общим названием «Между физикой и метафизикой» [1–6].

Следует отметить, что в 20-х – начале 30-х годов XX века в области фундаментальной теоретической физики разворачивалась активная деятельность. В это время в трудах Я.И. Френкеля, Г.А. Гамова, М.П. Бронштейна, В.А. Фока, И.Е. Тамма, Д.Д. Иваненко и ряда других физиков был выдвинут ряд идей и уже был по-

Original article

BASICS OF FUNDAMENTAL PHYSICS IN RUSSIAN SCIENCE

Yu.S. Vladimirov

FACULTY OF PHYSICS, M.V. LOMONOSOV
MOSCOW STATE UNIVERSITY
INSTITUTE OF GRAVITATION AND
COSMOLOGY, RUDN UNIVERSITY, MOSCOW,
RUSSIAN FEDERATION

The article shows the main trends of home research in analysis and reaching for new basics of fundamental physics beginning from the twenties of the twentieth century until the present time. Primary attention has given to the activity of the Russian gravitational society as well as to the scientific groups headed by D.D. Ivanenko, M.A. Markov, Yu.I. Kulakov and G.G. Mikhailichenko, D.G. Pavlov and some others contributed significantly in fundamental physics development.

KEYWORDS: fundamental physics, gravity theory, field-theoretical, geometric and relational paradigms, gravitational conferences, schools-seminars for theory of physical structures

лучен ряд важных результатов в процессе формирования общей теории относительности и ее обобщений, а также для развития квантовой теории и физики микромира. К таковым, в частности, относятся следующие важные результаты:

1. В работах А.Ф. Фридмана были найдены космологические решения уравнений Эйнштейна, фактически составляющие основу современной космологии.

2. В работах В.А. Фока и Г.А. Мандела был предложен вариант 5-мерной теории, на основе которого Фоком было записано релятивистское уравнение квантовой теории (уравнение Клейна–Фока–Гордона).

3. В работах В.А. Фока и Д.Д. Иваненко было предложено описание спиноров в искривленном пространстве-времени в рамках тетрадного формализма.

4. В самом начале 30-х годов Д.Д. Иваненко (и И.Е. Таммом) была высказана идея о протонно-нейтронной структуре атомных ядер.

5. В работах Я.И. Френкеля развивалось (и отстаивалось в дискуссиях) описание физических взаи-

модействий в рамках концепции дальнего действия. На эти работы, в частности, опирался Р.Фейнман уже в 40-е годы.

Были получены и другие важные результаты. Примерно с 1922 г. в физико-техническом институте Петрограда начал действовать первый в СССР семинар по теоретической физике под руководством Я.И. Френкеля. В 1929 г. в Харькове была созвана 1-я Всесоюзная конференция по теоретической физике. В 1929–1931 гг. в Ленинграде состоялись диспуты, на которых происходила дискуссия о выборе одной из двух концепций описания взаимодействий (ближнего действия или дальнего действия), а в 1933 г. состоялась 1-я Советская конференция по ядерной физике.

Однако с середины 30-х годов исследования в области фундаментальной физики стали испытывать значительные трудности вследствие настойчивых попыток распространить философию марксистско-ленинского диалектического материализма в область фундаментальной физики. Предпринимались попытки внедрить в физику представления, содержащиеся в книге В.И. Ленина «Материализм и эмпириокритицизм», написанной в самом начале XX века еще до создания общей теории относительности и квантовой теории.

Это существенно затормозило развитие фундаментальной физики в нашей стране. Ряд известных физиков был репрессирован, В.А. Фок, Л.Д. Ландау и Д.Д. Иваненко арестовывались, М.П. Бронштейн был расстрелян. На развитие ряда идей фактически был наложен запрет. Уже после Великой Отечественной войны в 1948 г. намечалось проведение Всесоюзного совещания, на котором предполагалось запретить квантовую теорию. Автор, учившийся на физфаке МГУ в 1950-х годах, помнит, как в то время общая теория относительности причислялась к идеалистическому буржуазному лжеучению.

Время показало, что именно физика имеет дело с самыми фундаментальными закономерностями мироздания, а попытки влияния на ее развитие со стороны философии, отражающей складывающиеся представления в социальной сфере, ни к чему хорошему не приводят.

Со второй половины 1940-х годов до конца 1950-х годов важную роль в развитии идей фундаментальной физики играла деятельность семинара по теоретической физике профессора Д.Д. Иваненко на физическом факультете Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. На этом семинаре выступали ведущие как зарубежные, так и отечественные физики-теоретики. Д.Д. Иваненко настойчиво выступал за пересмотр оснований сложившихся представлений в области фундаментальной физики, призывал к построению единой теории физического мироздания. Он писал: «Таким образом, мы стоим нынче перед задачей построения единой теории, учи-

тывающей с самого начала как атомно-квантовые, так и гравитационные и космологические обстоятельства; речь идет о своего рода четвертой программе единой картины мира» [7].

Отметим, что к первой программе Д.Д. Иваненко относил «Классическую механическую картину мира (XVII–XIX вв.)». Ко второй программе он относил «Электромагнитную релятивистскую картину мира конца XIX – начала XX в.». Третьей программой Иваненко считал «Геометрическую единую теорию (20-е годы XX в.)».

Известен конфликт Иваненко с Ландау и его школой. В значительной степени этот конфликт был связан с различием в отношении к проблемам теоретической физики. Ландау и его школа главное внимание уделяли развитию уже найденных закономерностей (квантовой теории, статистической физики и общей теории относительности), что отражено в 10 томах Л.Д. Ландау и Е.М. Лифшица. Иваненко же во главу угла ставил обсуждение сложившихся представлений об основаниях физики, поиску путей их углубления (обобщений, замены на новые). В результате конфликта Иваненко со школой Ландау он так и не был избран в состав Академии наук.

Существенные изменения отношения к общей теории относительности произошли в самом начале 1960-х годов после проведения 1-й международной гравитационной конференции в 1957 г. в США и 2-й международной гравитационной конференции в 1959 г. под Парижем, в которой участвовал Д.Д. Иваненко. После возвращения с этой конференции Иваненко развернул бурную деятельность, обращая внимание руководства наукой на то, что в научных кругах Запада возлагаются надежды на дальнейший прогресс в физике на базе идей общей теории относительности. Известно, что в свое время именно Эйнштейн подписал письмо Рузвельту с призывом развивать ядерные исследования.

В руководящих инстанциях обеспокоились возможностью оказаться догоняющей стороной. В итоге было дано разрешение на проведение 1-й Советской гравитационной конференции в 1961 г. в МГУ, а уже в 1962 г. была создана секция гравитации научно-технического совета Минвуза СССР, призванная координировать исследования в стране в области общей теории относительности и гравитации. Тогда же была образована небольшая гравитационная группа под руководством Иваненко при МГУ (в ГАИШе).

Председателем секции гравитации по настоянию Иваненко был назначен профессор Казанского университета А.З. Петров, а сам Д.Д. Иваненко стал заместителем председателя. Это было обусловлено тем, что Иваненко стремился привлечь к деятельности секции гравитации академиков, со многими из которых он был не в ладах, а А.З. Петров был достаточно авторитетным математиком, уже развившим к тому времени

алгебраическую классификацию пространств Эйнштейна, на которую тогда возлагались большие надежды. Было ясно, что от сотрудничества с возглавляемой им организацией никто не откажется.

Имеется достаточно оснований утверждать, что со времени создания секции гравитации, именно в ее рамках активизировались исследования в области оснований фундаментальной физики. Это было обусловлено, во-первых, тем, что в тот период исследования в теоретической физике велись в рамках двух направлений (парадигм): 1) теоретико-полевой (доминирующей) на базе квантовой теории поля и 2) геометрической, основанной на идеях общей теории относительности (ОТО) и ее обобщений. Эти две парадигмы опирались на разные принципы и на разные, соответствующие их принципам математические аппараты, тогда как непоколебима уверенность физиков в существовании единых принципов мироздания. В связи с этим предпринимались настойчивые попытки совместить принципы этих двух парадигм, – физики пытались построить «квантовую теорию гравитации».

Во-вторых, в рамках геометрической парадигмы был осознан ряд трудностей, например с отсутствием законов сохранения, критериев гравитационного излучения, необходимостью конкретизации наблюдаемых величин в ОТО, описания физических полей в искривленном пространстве-времени и ряд других. В-третьих, многих волновали проблемы и в рамках теоретико-полевой парадигмы, например, наличие расходимостей, поиски объединений различных видов взаимодействий и т.д.

Все эти проблемы постоянно обсуждались на всесоюзных гравитационных конференциях, проводимых в разных городах страны: в Москве (1961 г.), Тбилиси (1965 г.), Ереване (1972 г.), Минске (1976 г.), Москве (1981 г.), Москве (1984 г.), Ереване (1988 г.). Как правило, на конференциях работали секции: 1) классическая теория гравитации; 2) обобщенные теории гравитации; 3) квантовая теория и гравитация; 4) космология и релятивистская астрофизика; 5) гравитационный эксперимент. А между конференциями проводились многочисленные совещания и семинары, посвященные обсуждению отдельных проблем.

Несмотря на то, что с 1962 г. по 1972 г. председателем секции был профессор Казанского университета А.З. Петров, центром дискуссий по проблемам фундаментальной физики были два еженедельных семинара в МГУ под руководством профессора Д.Д. Иваненко: по понедельникам это был семинар по теоретической физике, а по четвергам гравитационный семинар. На этих семинарах выступал ряд видных зарубежных физиков (Дж. Уилер, Хойл, Э. Шмутцер, и др.), а также ведущие отечественные физики с изложением своих идей.

С 1972 г. по 1983 г. после кончины А.З. Петрова председателем секции гравитации был назначен

зав. кафедрой теоретической физики физфака МГУ А.А. Соколов, а его заместителями были Д.Д. Иваненко, В.Б. Брагинский и Ю.С. Владимирев. Этим составом руководства секции были организованы и проведены три Всесоюзные гравитационные конференции: в Ереване (1972 г.), Минске (1976 г.) и в Москве (1981 г.).

В то время после того как Вебер заявил об обнаружении гравитационных волн, во всем мире, в том числе и в МГУ, большое внимание уделялось обсуждению этой проблемы. Уже к тому времени В.Б. Брагинский повторил эксперименты Вебера и показал недостаточную их точность. В связи с этим он пригласил на гравитационную конференцию в Минске ряд зарубежных экспериментаторов, также занимающихся поиском гравитационного излучения. В итоге был сделан вывод о необоснованности утверждений Вебера об обнаружении им гравитационных волн.

В это время, проблемы фундаментальной физики, кроме семинаров Иваненко, активно обсуждались на ряде семинаров, образованных в других научных группах. Тогда же в 1972 г. был образован семинар под руководством автора этой статьи и Н.В. Мицкевича. На нашем семинаре в МГУ выступали В.А. Фок, В.Б. Брагинский, М.Ф. Широков, К.П. Станюкович и ряд других физиков.

Следует отметить, что в это время официально была создана еще одна более многочисленная гравитационная группа под руководством профессора К.П. Станюковича, который был увлечен идеей о наличии гравитационного вакуума, из которого необходимо научиться черпать энергию. Этой идеей он заинтересовал вышестоящее начальство, которое выделило средства на деятельность его гравитационной группы. Однако все усилия его группы добиться успеха в этом направлении оказались тщетными.

Проблемы оснований фундаментальной физики активно обсуждались академиком М.А. Марковым, отстаивавшим идею о тесной связи закономерностей микро- и макромира. Он писал: «Мы видим, что современная физика дает возможность совершенно по-новому трактовать содержание понятия <состоит из...>. Вселенная в целом может оказаться микроскопической частицей, микроскопическая частица может содержать в себе целую Вселенную. Сама возможность такого объединения противоположных свойств – свойства ультрабольшого и ультрамалого объекта, ультра-макроскопического и ультра-микроскопического – представляется не менее удивительной, чем объединение в одном объекте свойств корпускулы и волны» [8].

Под его руководством было проведено несколько школ-семинаров с характерным названием «Квантовая теория гравитации». Фактически эти школы представляли собой небольшие конференции, на которые приглашались ведущие зарубежные физики-теоретики.

На этих конференциях Марков излагал свои взгляды. Первая его школа-семинар состоялась в Москве в 1978 г. Последующие школы-семинары состоялись в 1980, 1984 и 1987 гг. Последняя, уже 6-я Марковская школа-семинар проводилась его учениками в 1995 г. уже после кончины Маркова.

В начале 80-х годов проблемами гравитации стал активно заниматься ректор МГУ академик А.А. Логунов, который выдвинул своеобразную релятивистскую теорию гравитации [9]. Эта теория с сокращенным названием РТГ провозглашалась им как альтернатива общей теории относительности. В это время Логунов взял на себя руководство секцией гравитации. Фактически под его началом в 1981 г. и в 1984 г. в МГУ были проведены две Всесоюзные гравитационные конференции, на которых предпринимались попытки заменить ОТО на РТГ. Однако, если общая теория относительности строилась на объединении категорий пространства-времени и полей в обобщенную категорию искривленного пространства-времени, то теория Логунова фактически возвращала назад к самостоятельности этих категорий. В гравитационном сообществе страны разгорелась дискуссия по данному вопросу. В научном сообществе доминировала (и продолжает доминировать) тенденция к построению единой теории на едином обобщенном начале. В итоге отечественное научное сообщество отказалось следовать теории Логунова. Убедившись в этом, Логунов фактически ликвидировал секцию гравитации НТС Минвуза СССР.

В это время в 1988 г. в Ереване проводилась 7-я Всесоюзная гравитационная конференция, на которой участники конференции на отдельном заседании обсудили сложившуюся ситуацию и решили организовать Всесоюзное гравитационное общество на общественных началах. В качестве президента общества был избран профессор В.Н. Мельников (ученик К.П. Станюковича), который активно включился в работу. Под руководством В.Н. Мельникова работал научный семинар на базе Института комитета стандартов. В работе этого семинара участвовали сотрудники созданной Станюковичем гравитационной группы, а также сотрудники других институтов.

В.Н. Мельников был президентом Общества (после 1991 г. уже Российского гравитационного общества) до своей кончины в 2017 г. За это время им было много сделано как для развития гравитационных исследований в нашей стране, так и для работ в области анализа оснований фундаментальной физики. Под его началом был создан журнал «Gravitation and Cosmology», издаваемый по настоящее время, регулярно с периодичностью раз в три года проводились Всероссийские гравитационные конференции в разных городах страны: в Пушкино на Оке (1993 г.), в Новгороде Великом (1996 г.), во Владимире (1999 г.), в Томске (2002 г.), в Казани (2005 г.), в Москве (РУДН,

2008 г.), в Ульяновске (2011 г.), в Казани (2014 г.). И все это делалось в том числе и в трудные для нашей страны 1990-е годы. Последняя такая 17-я конференция, подготовку которой начал В.Н. Мельников, состоялась в Калининграде в 2017 г. уже без него.

В 1980-х годах минувшего века наблюдался всплеск интереса к основаниям фундаментальной физики. Особо следует отметить исследования в области теории физических структур, основанной Ю.И. Кулаковым, выпускником физфака МГУ, где его научным руководителем был академик И.Е. Тамм. Основы этой теории были опубликованы Кулаковым в 1967 г. в книге «Элементы теории физических структур» (с дополнением Г.Г. Михайличенко) [10]. В этой теории были заложены основы математического аппарата триединой метареляционной парадигмы. В этой теории фактически предлагался отказ от построения физики на фоне привычного якобы априорно заданного классического пространства-времени. Предлагался математический аппарат, опирающийся на самостоятельную систему понятий и принципов, из которой строится в качестве вторичных структур общепринятые геометрии.

Отметим, что фактически теория физических структур представляла собой важный шаг в развитии третьей физической парадигмы – реляционной, отличающейся от двух общепринятых в XX веке парадигм (теоретико-полевой и геометрической). В ней фактически использовалась третья возможность объединения двух первичных категорий: пространства-времени и категории частиц в обобщенную категорию отношений. Это направление исследований было одобрено академиком И.Е. Таммом, который писал: «В рамках теории физических структур по-новому осмысливается проблема единства мира, – у современных ученых еще силен искушение решения этой проблемы в субстанциалистическом духе. Однако не исчерпал ли себя этот подход? С точки зрения теории физических структур более перспективно искать не исходную «первоматерию», а исходные «первоструктуры», – такая переформулировка проблемы единства мира представляется нам несравненно более преимущественной и в логическом, и в естественно-научном отношении» (1970 г.) [11].

Это направление исследований стало активно обсуждаться с 1984 г., когда на озере Баланкуль (южная Хакасия) состоялась первая школа-семинар по теории физических структур (ТФС). Затем совместно Ю.И. Кулаковым и автором этой статьи были проведены 10 школ-семинаров в различных городах страны: четыре школы в Пушкино на Оке (ТФС-87, ТФС-88, ТФС-89, ТФС-91), во Львове (ТФС-90), в Заокске (ТФС-91), в Ярославле (ТФС-93), в Горно-Алтайске (ТФС-94) [5]. Из-за сложной ситуации в нашей стране нам удалось провести последнюю 10-ю школу ТФС лишь в 2000 г. частично в Новосибирске, частично в

Горно-Алтайске. В работе этих школ принял участие ряд физиков, математиков и философов из разных городов страны. На заседаниях обсуждались как идеологические проблемы теории физических структур, так и математический аппарат этой теории. Особое внимание уделялось сопоставлению принципов и следствий этой теории с теориями общепринятых теоретико-полевой и геометрической парадигм.

Несмотря на поддержку со стороны академиков И.Е. Тамма, О.А. Ладыженской, а также профессоров С.Э. Шноля, Г.М. Иддиса, Р.И. Пименова и некоторых других, в те годы идеи этой теории не были восприняты современниками по ряду причин. Главными из них явились, во-первых, использование в группе Кулакова-Михайличенко лишь вещественных отношений между элементами и, во-вторых, тот факт, что авторы теории не применили математический аппарат для исследования актуальных проблем физики микромира. Последующие исследования в этой области показали важность математического аппарата этой теории для развития именно физики микромира, в частности квантовой и ядерной физики.

Следует отметить, что все отмеченные выше группы (школы) исследователей действовали на базе учебных или научных учреждений, где работали их руководители. В 1990-х годах в связи с трудностями в экономике страны стали возникать существенные трудности в финансировании мероприятий по тематике фундаментальной теоретической физики. В это время большую помощь стали оказывать некоторые успешные предприниматели.

Так, московский предприниматель А.Ф. Ионов помог провести (финансировал) летом 1995 г. в Ярославле на базе Ярославского педагогического института 1-ю Всероссийскую (Ионовскую) школу по основам теории физического пространства-времени. В этой конференции приняли участие видные отечественные физики: В.Г. Кадышевский, В.П. Левич, Ю.И. Кулаков, Вл.П. Визгин, Б.Л. Альтшулер, А.К. Гуц и другие из разных регионов страны.

А.Ф. Ионов, выступая на открытии этой школы, сказал: «В настоящее время наука в России находится в трудном положении. Прежде всего, это связано с чрезвычайно низким уровнем финансирования научно-исследовательских работ. В итоге оказалась под угрозой судьба многих научных школ и даже целых научных направлений. Это чревато самыми тяжелыми последствиями для будущего России. Необходимо спасать ключевые разделы российской науки, особенно те, где отечественные ученые всегда занимали передовые общепризнанные в мире позиции. Главное внимание должно быть сосредоточено на фундаментальной науке, а в ней, как мне представляется, составляет ядро – фундаментальная теоретическая физика – основа всего естествознания» [12].

К сожалению, финансовые возможности Ионova

вскоре резко сократились, и он уже не смог дальше финансировать подобные мероприятия.

В 2000-х годах ситуация в стране постепенно стала восстанавливаться, но тем не менее некоторые лица, успешно занимавшиеся экономической деятельностью, продолжали помогать развитию исследований в области фундаментальной физики. Так, выпускник Бауманского университета кандидат технических наук Д.Г. Павлов, занимающийся предпринимательской деятельностью, увлекся проблемами финслеровой геометрии и ее возможными проявлениями в физике. В одной из своих работ он писал: «На наш взгляд, если гипотеза о связи реальной геометрии пространства-времени с финслеровой геометрией Бервальда–Моора верна, то помимо известных в современной физике четырех фундаментальных полей должно существовать, как минимум, еще одно фундаментальное поле. (...) Источниками гиперболического взаимодействия должны являться не элементарные частицы, как в случае известных полей, а элементарные события, то есть особые точки финслерова пространства-времени» [13, с. 109–110].

Для развития своих идей он организовал (на собственные средства) научный институт «Финслеровы обобщения релятивистской теории». На базе этого института Д.Г. Павлов в Подмоскowie с 2004 г. стал проводить ежемесячные научные семинары, на которых выступали физики с докладами по более общей тематике. По тематике своего института Павлов стал проводить конференции сначала в Бауманском университете, а затем в зарубежных университетах. В 2006 г. и в 2007 г. эти конференции состоялись в Каире. (При этом был учтен интерес участников конференции к египетским пирамидам.) Участие российских коллег финансировалось Павловым. В 2009 г. аналогичная конференция состоялась в Будапеште, в 2011 г. в Румынии, а в 2012 г. в Болгарии. В последующие годы такие конференции проводились на базе РУДН.

Важно отметить, что Д.Г. Павлов за свой счет организовал в 2013 г. визит Р. Пенроуза в Россию, где Пенроуз выступил с рядом докладов по проблемам фундаментальной физики в Бауманском университете и в РУДН.

Наконец, следует отметить, что под руководством автора этой статьи на базе физического факультета МГУ и Института гравитации и космологии РУДН (возглавляемого профессором А.П. Ефремовым) сложился коллектив физиков, занимающихся основами фундаментальной физики. Деятельность этого коллектива основана на работе семинара «Основания фундаментальной физики», еженедельно работающего на кафедре теоретической физики физического факультета МГУ на протяжении уже более 50 лет. Наш семинар фактически представляет собой продолжение семинара профессора Д.Д. Иваненко. Отмечу, что семинар Иваненко следует рассматривать как продол-

жение семинара Я.И. Френкеля, который, в свою очередь продолжил работу семинара, основанного еще в дореволюционной России Эренфестом. Этот семинар работает в двойном режиме (как очно, так и в удаленном режиме). В семинаре активно участвуют сотрудники МГУ, РУДН, Института философии РАН и ряда других вузов и институтов Москвы и других городов страны. Кроме того, членами РАЕН регулярно проводятся семинары в РУДН, в Институте философии и в других учреждениях.

Деятельность нашей группы и семинара опирается на понимание того, что в настоящее время исследования в области фундаментальной физики ведутся в рамках трех парадигм [14, 15]. Сложившуюся ныне ситуацию в этой области естественно пояснить с помощью второго закона Ньютона $ma = F$, где три символа фактически соответствуют трем категориям в классической физике. Символ a (ускорение) соответствует категории пространства-времени, символ m обозначает свойство категории тел (массы частиц) помещенных в пространство-время, а символ F (сила) фактически соответствует полям, через которые взаимодействуют материальные объекты. На этих трех категориях строились представления об основаниях физического мироздания в классической физике. А то, что далее происходило в XX в., отражало стремление физиков к построению единой теории на меньшем числе категорий. В XX в. удалось перейти от трех к парам ключевых категорий, соответствующих трем промежуточным вариантам объединения пар исходных категорий в обобщенные.

Так, в общей теории относительности и в ее обобщениях производилось объединение категорий пространства-времени и полей переносчиков взаимодействия (главным образом гравитационных) в обобщенную категорию искривленного пространства-времени при сохранении самостоятельной третьей категории (частиц). Так возникла дуалистическая геометрическая парадигма, лежащая в основе обсуждений в рамках гравитационных конференций и совещаний.

В теоретико-полевой парадигме оказался реализованным второй вариант – объединение категорий частиц и полей переносчиков взаимодействий в обобщенную категорию поля при сохранении самостоятельности исходной категории пространства-времени, на фоне которой определяются поля и записываются уравнения движения.

К концу XX в. стало ясно, что имеется третий вариант – объединение категорий частиц и пространства-времени в обобщенную категорию отношений. Это означает наличие третьей дуалистической парадигмы – реляционной, основы которой были заложены в трудах Г. Лейбница, Э. Маха и ряда других мыслителей прошлого. Однако так получилось, что эта парадигма в XX веке оказалась в тени двух других

дуалистических парадигм, сформированных в этом столетии. Оказалось, что теория физических структур Ю.И. Кулакова соответствует именно идеям реляционной парадигмы. В центре внимания наших исследований лежит именно реляционная парадигма. Однако для этих исследований мы считаем необходимым учитывать достижения двух других парадигм.

Кроме семинара наш коллектив уже на протяжении 8 лет проводит общероссийские научные конференции «Основания фундаментальной физики и математики» на базе Российского университета дружбы народов (РУДН). В этих конференциях участвуют сотрудники научных и учебных заведений Москвы, Санкт-Петербурга, Ярославля, Казани, Воронежа и ряда других городов. В конференциях также принимают участие коллеги из Белоруссии, Казахстана и других стран. По материалам конференций издаются сборники тезисов сделанных докладов. В этих сборниках указывается, что конференции проводятся с участием РАЕН.

Кроме этого мы издаем журнал «Метафизика» (сейчас издано более 50 номеров этого журнала с ВАКовским статусом). Члены отделения РАЕН «Основания фундаментальной физики» активно участвует в издании журнала «Gravitation and Cosmology» (совместно РУДН и за рубежом), а также журнала «Пространство, время и фундаментальные взаимодействия» (ВАКовский журнал, издается частным образом).

Здесь были упомянуты далеко не все группы отечественных физиков, где выдвигались интересные новые идеи и для их развития организовывались семинары, писались статьи, созывались конференции. Среди них следует упомянуть работы Р.И. Пименова по аксиоматике геометрии. Пименов был в тесном контакте с А.Д. Сахаровым. Следует также назвать работы А.П. Левича о природе феномена времени. Он организовал длительное время действовавший семинар на биологическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова. Следует также упомянуть работы Я.И. Грановского и А.А. Пантюшина, построивших теорию прямого межчастичного гравитационного взаимодействия. Эти работы развивались и в других отечественных научных коллективах. Следует также упомянуть о Петровских чтениях, регулярно проводившихся на базе Казанского университета после кончины А.З. Петрова. Обо всем этом можно найти более подробную информацию в наших книгах [1–6].

В заключительной части статьи считаю нужным отметить, что многие физики ныне стремятся следовать общепринятой на Западе и у нас позиции, не учитывая мнений выдающихся отечественных физиков недалекого прошлого: И.Е. Тамма, Я.И. Френкеля, В.А. Фока, Д.Д. Иваненко и некоторых других.

Так, ныне принято большое внимание уделять космологии, конечно же, на базе эйнштейновской

ОТО. В связи с этим уместно напомнить высказывание В.А. Фока: «Вообще любая физическая теория – пусть это будет даже теория тяготения Эйнштейна – имеет предел применимости, и неограниченно экстраполировать ее нельзя». Или в другом месте он писал: «Прежде всего, неправильно видеть в нем (в решениях Фридмана, - Ю.В.) какую-то «модель мира в целом»: такая точка зрения представляется неудовлетворительной в философском отношении. Пространство Фридмана–Лобачевского может, самое большее, служить фоном для ограниченного числа галактик, подобно тому, как галилеево пространство служит фоном для объектов, подобных Солнечной системе» [16]. Еще более резко об этом говорил Д.Д. Иваненко, считая, что ОТО применима разве что в пределах отдельной галактики.

Аналогичное следует сказать и о тех, кто пытается на базе представлений о классическом пространстве-времени строить физику микромира.

Ряд авторов пытается найти решение современных проблем фундаментальной физики в понятии вакуума или эфира. По этому поводу Я.И. Френкель писал: «Мистицизм, т.е. вера в сверхъестественное, наименее уместен, казалось бы, в естественных науках. В действительности, однако, не только биология, но и физика не вполне свободны от мистических элементов. В области физических наук очагом, или средоточием, мистицизма является, по нашему мнению, понятие мирового эфира. Это понятие до сих пор многими учеными рассматривается как основание физического строения мира...» [17].

Наконец, следует отметить, что исследования в области оснований фундаментальной физики до настоящего времени проводились главным образом на базе государственных научных и учебных заведений, и лишь в последнее время стали создаваться научные коллективы на общественных началах. То же самое следует сказать о координации этих исследований. Некоторое время это осуществлялось в рамках научно-технического совета Минвуза СССР, а затем уже частично в рамках Российского гравитационного общества и частично в государственных учреждениях активных исследователей в этой области.

Долгое время центром исследований в области фундаментальной физики являлся физический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, а после ликвидации А.А. Логуновым секции гравитации и ухода из жизни ряда ведущих физиков, центр этих исследований фактически переместился в Российский университет дружбы народов (в тесной связи с МГУ), на базе которого под руководством профессора А.П. Ефремова создан Институт гравитации и космологии. Для дальнейшего развития исследований в области оснований фундаментальной физики важно участие и поддержка со стороны РАЕН, где активизируется деятельность под новым руководством. Кроме того, необходимо

восстановление совместной деятельности в рамках Российского гравитационного общества, где также сменилось руководство (после кончины Мельникова деятельность гравитационного общества резко увяла), а также важно привлечение других общественных и частных организаций, заинтересованных в данной деятельности, от которой в будущем зависит развитие всех сфер деятельности государства.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Владимиров Ю.С.** Между физикой и метафизикой. Книга 1. Диамату вопреки. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010, 280 с.
2. **Владимиров Ю.С.** Между физикой и метафизикой. Книга 2 По пути Клиффорда–Эйнштейна. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011, 248 с.
3. **Владимиров Ю.С.** Между физикой и метафизикой. Книга 3. Геометрическая парадигма: испытание временем.. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011, 288 с.
4. **Владимиров Ю.С.** Между физикой и метафизикой. Книга 4. Вслед за Лейбницем и Махом. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012, 272 с.
5. **Владимиров Ю.С.** Между физикой и метафизикой. Книга 5. Космофизика Чижевского: XX век. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013, 280 с.
6. **Владимиров Ю.С.** От геометрофизики к метафизике: Развитие реляционной, геометрической и теоретико-полевой парадигм в России в конце XX – начале XXI века. М.: ЛЕНАНД, 2019, 408 с.
7. **Иваненко Д.Д.** Возможности единой теории поля / Философские проблемы теории тяготения Эйнштейна и релятивистской космологии. Киев: Наукова думка, 1965. С. 46.
8. **Марков М.А.** О современной форме атомизма // Избранные труды. 2000. Т. 1. М.: Наука. С. 448.
9. **Логунов А.А.** Лекции по теории относительности и гравитации. Современный анализ проблемы. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. 272 с.
10. **Кулаков Ю.И.** Элементы теории физических структур (Дополнение Г.Г. Михайличенко). Новосибирск: Изд-во Новосиб. ГУ, 1968.
11. **Кулаков Ю.И., Владимир Ю.С., Карнаухов А.В.** Введение в теорию физических структур и бинарную геометрофизику. М.: Изд-во Архимед, 1991.
12. Тезисы докладов 1-й Ионовской школы-семинара. М.: Изд-во физического фак-та МГУ, 1995. С. 4–5.
13. **Павлов Д.Г.** Число, геометрия и реальность // Альманах «Метафизика. Век XXI». М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. Вып. 4. С. 317–333.
14. **Владимиров Ю.С.** Метафизика (2-е издание). М.: Изд-во БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009, 568 с.
15. **Владимиров Ю.С.** Метафизические основания физики. М.: Изд-во УРСС, 2024.
16. **Фок В.А.** Квантовая физика и современные про-

блемы / Ленин и современное естествознание. М.: Мысль, 1969, с. 200.

17. ФРЕНКЕЛЬ Я.И. Мистика мирового эфира / На заре новой физики. Ленинград: Наука, 1970. С. 136.

REFERENCES

1. VLADIMIROV YU.S. Between Physics and Metaphysics. Book 1. Contrary to Dialectical Materialism. Moscow: Book House «LIBROKOM». 2010:280. (In Russian).
2. VLADIMIROV YU.S. Between Physics and Metaphysics. Book 2. On the Path of Clifford-Einstein. Moscow: Book House «LIBROKOM». 2011:248. (In Russian).
3. VLADIMIROV YU.S. Between Physics and Metaphysics. Book 3. The Geometric Paradigm: the Test of Time. Moscow: Book House «LIBROKOM». 2011:288. (In Russian).
4. VLADIMIROV YU.S. Between Physics and Metaphysics. Book 4. Following Leibniz and Mach. Moscow: Book House «LIBROKOM». 2012:272. (In Russian).
5. VLADIMIROV YU.S. Between physics and metaphysics. Book 5. Chizhevsky's Cosmophysics: XX century. Moscow: Book House «LIBROKOM». 2013:280. (In Russian).
6. VLADIMIROV YU.S. From geometrophysics to metaphysics: Development of relational, geometric and field-theoretical paradigms in Russia in the late twentieth – early twenty-first centuries. Moscow: LENAND, 2019:408. (In Russian).
7. IVANENKO D.D. Possibilities of a unified field theory. Collection. «Philosophical problems of Einstein's theory of gravitation and relativistic cosmology». Kyiv: Naukova Dumka. 1965:46. (In Russian).
8. MARKOV M.A. On the modern form of atomism. Selected works. Moscow: Science, 2000;1:448. (In Russian).
9. LOGUNOV A.A. Lectures on the Theory of Relativity and Gravitation. Modern Analysis of the Problem. Moscow: Nauka. Chief Ed. of Phys.-Math. Literature.1987:272. (In Russian).
10. KULAKOV YU.I. Elements of the Theory of Physical Structures (Supplement by G.G. Mikhailichenko). Novosibirsk: Novosib. State University Publishing House, 1968. (In Russian).
11. KULAKOV YU.I., VLADIMIROV YU.S., KARNAUKHOV A.V. Introduction to the Theory of Physical Structures and Binary Geometrophysics. Moscow: Archimedes Publishing House, 1991. (In Russian).
12. Abstracts of Reports of the 1st Ionov School-Seminar. Moscow: Publishing House of the Physics Faculty of Moscow State University, 1995:4–5. (In Russian).
13. PAVLOV D.G. Number, Geometry, and Reality. Almanac «Metaphysics. The 21st Century». Issue 4. Moscow: BINOM. Knowledge Laboratory, 2012:317–333.
14. VLADIMIROV YU.S. Metaphysics (2nd edition). Moscow: BINOM Publishing House. Knowledge Laboratory. 2009:568. (In Russian).
15. VLADIMIROV YU.S. Metaphysical Foundations of Physics. Moscow: URSS Publishing House, 2024. (In Russian).
16. FOCK V.A. Quantum Physics and Modern Problems. Collection «Lenin and Modern Natural Science». Moscow: Mysl, 1969:200. (In Russian).
17. FRENKEL YA.I. Mysticism of the World Ether. Collection «At the Dawn of New Physics». Leningrad: Nauka, 1970:136. (In Russian).

Владимиров Юрий Сергеевич, профессор физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, профессор Института гравитации и космологии РУДН

☎ 119991, г. Москва, Ленинские горы, д. 1,
119991, Moscow, Leninskie Gory, 1,
тел.: +7 (916) 455-72-54, e-mail: yusvlad@rambler.ru