
ОТ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

ВОПРОСЫ ОСНОВАНИЙ ФИЗИКИ НА ФОРУМАХ ГРАВИТАЦИОННОГО СООБЩЕСТВА

Ю.С. Владимиров

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

В данном номере журнала «Метафизика» дан обзор 16 Всесоюзных, а затем Российских гравитационных конференций, на которых, как правило, были представлены доклады по основаниям физики, а также статьи, во-первых, философского характера, в которых в целом обсуждается проблема «обоснования» в науке, во-вторых, посвященные обсуждению перспектив в рамках геометрической парадигмы, подготовленные участниками Первой Российской конференции по основаниям фундаментальной физики и геометрии, проведенной 10 ноября 2017 г. под эгидой Российского гравитационного общества.

Ключевые слова: основания физики и геометрии, форумы гравитационного сообщества, геометрическая парадигма, наука.

Данный номер нашего журнала содержит материалы только что прошедшей на базе Института гравитации и космологии РУДН (10 ноября) конференции «Основания фундаментальной физики и геометрии». Подчеркнем, что данная конференция проходила под эгидой Российского гравитационного общества, основанного в 1988 году и продолжающего деятельность секции гравитации научно-технического совета Минвуза СССР (основанной в начале 60-х годов). Руководством секции, а затем гравитационного общества было проведено 16 всесоюзных а затем российских гравитационных конференций. На них, как правило, были представлены доклады по основаниям физики, в которых обсуждались вопросы, выходящие за пределы геометрической парадигмы, в рамках которых сформулирована общая теория относительности и ряд ее естественных обобщений.

Уже на первой Советской гравитационной конференции, которая состоялась в июне 1961 года на базе физического факультета МГУ, наряду с возможными обобщениями теории гравитации на случай геометрий с кручением, сегментарной кривизны и другими (в геометрической парадигме) состоялась ряд докладов с предложениями более кардинальных изменений в

стоялся ряд докладов с предложениями более кардинальных изменений в основаниях физики. Среди них следует назвать доклад В.Г. Кадышевского «К теории квантованного пространства-времени», в котором предлагалось перейти к специфическому дискретному пространству-времени с минимальной длиной порядка 10^{-17} см, причем эта величина связывалась с электрослабыми взаимодействиями.

На второй Советской гравитационной конференции в апреле 1965 года в Тбилиси в докладе Д.Д. Иваненко «Гравитация и возможности единой теории» был высказан ряд идей о связи физики микромира с глобальными свойствами Вселенной. Иваненко предлагал развивать единую картину мира на принципах, значительно более общих, нежели использовались в стандартной общей теории относительности и даже всей геометрической парадигмы. Далее эти идеи развивались Иваненко в докладе «О новых возможностях единой теории» на 5-й Международной гравитационной конференции, состоявшейся в 1968 году также в Тбилиси.

Вообще следует отметить, что профессор Д.Д. Иваненко резко выделялся из среды ведущих физиков-теоретиков 1960–1970-х годов тем, что его волновали вопросы не просто теоретической физики, например, представленной в десяти томах Л.Д. Ландау и Е.М. Лифшица, а именно вопросы фундаментальной теоретической физики, в сферу которой входят проблемы обоснования известных принципов, уравнений и свойств физического пространства-времени. Они постоянно обсуждались на руководимом им семинаре теоретической физики на физфаке МГУ имени М.В. Ломоносова.

На третьей Всероссийской гравитационной конференции, состоявшейся в 1972 году в Ереване-Цахкадзоре следует отметить выступление А.Д. Сахарова, в котором он высказал идею о вторичном характере гравитационных взаимодействий.

Для автора этих строк особое значение имела четвертая Всесоюзная гравитационная конференция 1976 года в Минске – выступление Ю.С. Владимиров «Модель квантованного пространства-времени» начиналось словами: «Если проблему квантования гравитации понимать как задачу объединения принципов квантовой теории и общей теории относительности, то полное ее решение необходимым образом связано с вопросом квантования пространства-времени». Далее излагались доводы в пользу этого утверждения. Однако для более основательного развития этих мыслей необходимо было подобрать адекватный математический аппарат, подходящие для этой цели принципы фактически были изложены в выступлении Ю.И. Кулакова (Новосибирский государственный университет) «О возможности сведения законов физики к законам геометрии».

Созвучие идей двух докладов привело к тесному содружеству двух групп: новосибирской группы Кулакова и нашей на физфаке МГУ. По этой тематике в 1980-х годах был проведен ряд школ-семинаров: на озере Баланкуль (предгорье Саян), в Пушино-на-Оке, в Новосибирске, Казани и в других городах страны. Состоявшиеся доклады и дискуссии привели к существенному развитию реляционного подхода (парадигмы) к физическому ми-

розданию. Дело в том, что развитию реляционных идей Лейбница и Маха не хватало адекватного математического аппарата, а предложенная Кулаковым и его группой теория физических структур фактически представляла собой абстрактную теорию систем отношений на одном и на двух множествах абстрактных элементов. В их работах не хватало только применения развитого ими математического аппарата для решения актуальных проблем фундаментальной физики, главным образом из физики микромира. Эта задача уже решалась на физическом факультете МГУ.

В центре внимания пятой Всесоюзной гравитационной конференции, состоявшейся в июле 1981 года на базе физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, находился вопрос метафизического характера – в рамках какой метафизической парадигмы: геометрической (в рамках эйнштейновской общей теории относительности) или теоретико-полевой (на фоне плоского пространства-времени Минковского) описывать гравитацию? Этот вопрос был инициирован ректором МГУ академиком А.А. Логуновым, который заявил: «Теория гравитации сейчас выходит на стратегический простор. Нас ждут новые открытия. Молодежи предстоит сделать очень многое, причем следует идти широкой дорогой, а не ограничиваться одной ОТО. Не следует относиться к существующей теории как к иконе. Нужно смело обобщать, видоизменять и идти дальше. Это будет соответствовать духу и заветам Эйнштейна, который смело ломал традиционные теории и представления. Кто хочет остаться в рамках ОТО, пожалуйста, могут развивать эту теорию».

Логунова не удовлетворяли в ОТО, во-первых, проблема с законами сохранения энергии-импульса и, во-вторых, неоднозначность в значениях тензорных компонент, зависящих от выбора допустимых координатных систем. Заметим, что последняя проблема к тому времени уже была решена в рамках монадных и тетрадных методов задания систем отсчета, а что касается проблемы законов сохранения, то в ОТО речь идет не об их нарушении, а о том, что они теряют силу. Однако в вопросе о необходимости «идти широкой дорогой, не ограничиваясь одной ОТО», с ним следовало согласиться. Беда состояла лишь в том, что ни Логуновым, ни кем иным в тот момент не было предложено достаточно содержательной замены ОТО.

Главным оппонентом позиции А.А. Логунова был академик Я.Б. Зельдович, который значительную часть своего доклада посвятил защите теории Эйнштейна. Он заявил, что нет ни одного опыта, противоречащего ОТО, что она логически замкнута и удовлетворяет всем разумным требованиям. Его поддержал академик Е.М. Лифшиц, заявивший, что «на самом деле все утверждения о противоречивости ОТО либо сами имеют логические противоречия, либо содержат математические ошибки». На это Логунов открыл книгу «Теория поля» Л.Д. Ландау и Е.М. Лифшица и стал зачитывать их определение псевдотензора энергии-импульса гравитационного поля, заявив, что это определение «находка для министерства финансов». Простым преобразованием координат можно получать какую угодно энергию.

В какой-то степени замена геометрической парадигмы на теоретико-полевую предлагалась и на следующей, шестой гравитационной конференции, состоявшейся также в Москве, но на базе Московского педагогического института. Предлагалось ОТО заменить калибровочной теорией гравитации, однако и этот вариант оказался недостаточно фундаментальным.

В 1980-х годах ряд фундаментальных проблем современной физики обсуждался на школах-семинарах по квантовой теории гравитации, проводимых под руководством академика М.А. Маркова, который развивал идею описания элементарных частиц в виде полузамкнутых миров. Он говорил и писал: «Вселенная в целом может оказаться микроскопической частицей. Микроскопическая частица может содержать в себе целую Вселенную. Сама возможность такого объединения противоположных свойств – свойств ультрабольшого и ультрамалого объекта, ультрамакроскопического и ультрамикроскопического – представляется не менее удивительной, чем объединение в одном объекте свойств корпускулы и волны. <...> Гравитационный дефект масс делает в принципе возможным существование такой модели Вселенной в целом. В такой концепции нет первоматерии и иерархия бесконечно разнообразных форм материи как бы замыкается на себя» [7, с. 448].

В промежутках между гравитационными конференциями в нашей стране созывались более узкие форумы (совещания, школы-семинары) для обсуждения наиболее интересных вопросов фундаментальной физики. В частности, были предприняты две попытки организации специальных конференций (совещаний) по основаниям физики.

Первая такая конференция состоялась с 20 по 29 апреля 1989 года в Сочи. В ее работе приняли участие многие видные физики и философы нашей страны. С пленарными докладами выступили академики А.Б. Мигдал, А.Ю. Ишлинский, профессора Ю.А. Гольфанд, А.А. Гриб, В.М. Мостепаненко, философы Р.А. Аронов, Ю.В. Сачков и рд. В выступлении Мигдала в центре внимания рассматривался вопрос о роли концептуальных идей и философии в перестройке оснований физики, в частности при создании теории относительности (как специальной, так и особенно общей) и квантовой теории. В частности, он подчеркнул важность идей А. Пуанкаре, Э. Маха, А. Эйнштейна, М. Борна и других создателей этих теорий.

Выступления В.М. Мостепаненко и А.А. Гриба были посвящены обсуждению оснований квантовой теории. Большое внимание при этом уделялось роли вакуума в формулировке квантовой теории.

Ряд докладов был посвящен обсуждению оснований общей теории относительности и ее обобщений (оснований геометрической парадигмы). По этой тематике выступил Н.В. Мицкевич с докладом «Третий закон Ньютона и релятивистская физика». В докладе В.Н. Мельникова с В.Д. Иващукком обсуждались многомерные обобщения общей теории относительности и вариации гравитационной «константы».

На конференции также состоялось обсуждение оснований реляционной парадигмы. По этому вопросу выступили Ю.И. Кулаков с докладом «Теория физических структур и основания физики» и автор этой статьи с

двумя докладами «Парадигмы физической картины мира» и «Эрнст Мах: физик и естествоиспытатель». Более того, в рамках этой конференции был проведен специальный дополнительный семинар, посвященный обсуждению теории физических структур и ее применений в физике.

В самом конце 1980-х – начале 1990-х годов наступило тревожное время, когда проблемы социальной действительности оттеснили обсуждение проблем фундаментальной физики. Это уже чувствовалось на конференции в Сочи, где обсуждение научных проблем срывалось на обсуждение политических вопросов.

Следующая попытка начать регулярное обсуждение проблем оснований физики была предпринята в 1995 году, когда политические страсти несколько улеглись. В тот момент, когда достояние народа активно растаскивалось предприимчивыми дельцами, нашелся порядочный состоятельный человек А.Ф. Ионов, озабоченный плачевным состоянием отечественной фундаментальной физики. Он решил организовать и финансировать работу школы-семинара по основаниям теоретической физики, точнее, по основаниям теории пространства-времени. Эта школа-семинар состоялась в Ярославле с 18 по 25 июня 1995 года на базе Ярославского педагогического университета имени К.Д. Ушинского, где в те годы успешно работала кафедра теоретической физики. (Отметим, что в скором будущем она будет упразднена, а вслед за ней и кафедра физики. Сейчас там осталась лишь кафедра методики преподавания физики.)

Приведу фрагмент из выступления А.Ф. Ионова на открытии этой школы, которая была названа Первой Ионовской школой по основаниям теории физического пространства-времени: «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».

В работе 1-й Ионовской школы принял участие ряд видных физиков страны, не соблазнившихся посулами с Запада или сменой карьеры на более доходную коммерческую деятельность: В.Г. Кадышевский, Вл.П. Визгин, Г.В. Рязанов, Ю.И. Кулаков, А.К. Гуц, А.П. Левич, М.Ю. Хлопов и др.

В.Г. Кадышевский (ОИЯИ, Дубна) сделал обстоятельный доклад «Новый масштаб в физике высоких энергий» фактически по проблеме, которой он занимался с начала 1960-х годов с привлечением идей 5-мерной теории в импульсном пространстве. В своем докладе он представил результаты своего нового варианта квантовой теории поля (КТП), в котором была введена аксиома о максимальном значении массы M , равной планковской массе. Он

считал, этот «параметр M выступает как новый универсальный масштаб теории в области сверхвысоких энергий. Стандартной КТП отвечает предельный переход $M \rightarrow \infty$. Ключевая роль принадлежит новой концепции поля в импульсном пространстве, основанной на интерпретации четырехмерного импульсного p пространства де Ситтера с радиусом M ».

В представленном докладе И.В. Воловича (Математический институт им. В.А. Стеклова РАН) «Неархимедова геометрия пространства-времени и теория мотивов» развивалась идея, высказанная в самом начале 60-х годов XX века в работах Коиша и Шапиро о том, что общепринятый пространственно-временной континуум должен быть заменен множеством Галуа, то есть дискретным множеством p -адических чисел. Тогда же была сформулирована проблема, как от p -адических чисел в физике микромира перейти к классической геометрии.

В докладе М.Ю. Хлопова (Москва, научно-учебный центр «Космион») «Космомикрофизика как путь к теории физического пространства-времени» фактически была предпринята попытка заявить об основании нового направления в фундаментальной теоретической физике – космомикрофизики. Докладчик провозгласил: «Космомикрофизика исследует основания теории элементарных частиц и космологии, их фундаментальную взаимосвязь в комплексном анализе их косвенных проявлений. Эта новая активно развивающаяся наука возникла как закономерный этап взаимодействия физики элементарных частиц, теряющей по мере своего развития возможности проверки своих оснований в прямых экспериментах, и космологии, обретающей физические основания своих фундаментальных представлений вне экспериментально подтвержденных теоретических схем и не обладающей прямой наблюдательной информацией об очень ранних стадиях эволюции Вселенной».

Отметим, что эти идеи фактически соответствовали принципу Маха, затем развивавшемуся в работах Р. Фейнмана и Дж. Уилера. В частности, подобные взгляды высказывались Дж. Уилером во время посещения МГУ в 1961 году, когда он после своего выступления написал на стене кафедры теоретической физики физфака МГУ слова «Не может быть теории, объясняющей элементарные частицы, которая имеет дело лишь с частицами. Студент Н. Бора, 15 июня 1971. Дж. Уилер».

Чрезвычайно интересным было выступление Г.В. Рязанова (Институт теоретической физики им. Л.Д. Ландау) «Неожиданные следствия из дальностей действия в электродинамике». В докладе было предложено обобщение фейнмановской формулировки квантовой механики и на этой основе был высказан ряд любопытных идей. Главные из них фактически соответствовали принципу Маха – обусловленности свойств микромира характеристиками всего окружающего мегамира. В частности, этим обусловлено строение атомов, значения масс элементарных частиц, принцип причинности и т.д. Согласно представлениям Рязанова, гравитационные взаимодействия имеют производный характер от электромагнетизма.

В выступлении А.К. Гуца (Омский государственный университет) предлагалось развитие идей, рассматривавшихся академиком Александровым о доминирующем характере свойств частичной упорядоченности в геометрии: «Причинность рассматривается как такое отношение в материальном мире, с помощью которого можно объяснить топологическую, метрическую и все иные мировые структуры».

Были и другие интересные выступления, в частности, Ю.И. Кулакова (Новосибирский государственный университет) по теории физических структур, А.П. Левича (биофак МГУ) по субстанциальной природе пространства-времени, В.В. Кассандрова (РУДН) по алгебродинамике, В.Д. Иващук (ВНИИМС, Москва) по многомерной космологии, В.Я. Скоробогацько (Львов, Институт прикладных проблем механики и математики НАН Украины) по возможности физических приложений математической теории пространств с дробной размерностью и ряд других докладов по основаниям физики и геометрии.

В расширенных тезисах, изданных по материалам этой школы-семинара [8], содержится кладезь идей, побуждающих к серьезному исследованию оснований физики, причем главные из них касаются именно изменений общепринятых представлений о свойствах классического пространства-времени.

К сожалению, не удалось провести намечавшихся второй и последующих Ионовских школ-семинаров по основаниям теории физического пространства-времени. Бизнес-проекты Ионова потерпели неудачу, а других серьезных предпринимателей, озабоченных проблемами фундаментальной теоретической физики, тогда в стране не оказалось. Не проявляли интереса к этой деятельности и государственные структуры. Наш с В.В. Михайлиным (председателем Российского физического общества) визит к премьеру Е.Т. Гайдару с просьбой посодействовать развитию фундаментальных исследований в России ни к чему не привел.

Уже в первом десятилетии XXI века, после провальных 1990-х годов, в стране восторжествовали сугубо прагматические умонастроения. Контакты между коллегами из разных городов оказались существенно затруднены. В бюджетах многих университетов и институтов фактически были исключены траты на командировки. Руководством этих учреждений приветствовались, прежде всего, прикладные исследования. В итоге во многих университетах стали закрываться кафедры теоретической физики, в частности в Ярославском педагогическом университете и др.

Тем не менее в 2008 году нами была предпринята попытка активизировать деятельность в области оснований фундаментальной физики и геометрии. Были собраны статьи на эту тему и в издательстве РУДН был опубликован сборник «Основания физики и геометрии» [9]. В этот сборник вошли статьи А.П. Ефремова «Природа пространства-времени», Ю.С. Владимирова «Макроскопическая природа времени», С.А. Векшенова «Математика и физика пространственно-временного континуума», В.В. Аристова «Реляционное статистическое пространство-время, связь с квантовой механикой и пер-

спектива развития теории», А.Ю. Севальникова «К истории интерпретаций квантовой механики в России, или От физики к метафизике» и ряд статей других авторов. Перечисленные статьи свидетельствуют о возрастающем интересе в нашей стране к реляционной парадигме, основы которой были заложены в трудах Г. Лейбница и Э. Маха. В этом же сборнике приведены две статьи, отражающие дискуссию, разгоревшуюся между двумя направлениями в рамках реляционной парадигмы, развиваемыми в группах Ю.И. Кулакова в Новосибирске и автора этой статьи в Москве.

Тогда специальной конференции организовать не удалось, однако примерно в то же время были изданы четыре выпуска альманаха «Метафизика. Век XXI» [10], в которых публиковались статьи авторов по фундаментальным проблемам науки, философии и религии. А в 2011 году при поддержке руководства Российского университета дружбы народов издательством РУДН стал издаваться наш журнал «Метафизика», посвященный этим же вопросам оснований науки и, прежде всего, фундаментальной физики и математики.

В связи с наблюдаемым ныне недостаточным вниманием к проблематике фундаментальной физики и геометрии вспоминаются слова, сказанные выдающимся отечественным философом Г.П. Щедровицким некоторое время тому назад, но которые вновь становятся актуальными: «Когда народ, страна упускают из вида значимость онтологической работы и в силу тех или иных обстоятельств своего исторического развития перестают ею заниматься, как это было у нас в годы застоя и предшествовавшие им, то страна и народ с железной необходимостью скатываются в разряд последних стран и народов, поскольку они лишены возможности проводить мыслительную работу. (...) По сравнению с отсутствием онтологической работы все остальное – мелочи. Если нет онтологической работы, то современного мышления, современной жизни, современной нации быть не может. В этом смысле то, что произошло у нас, есть классический случай, ибо мы можем наблюдать классический случай разрухи научной работы из-за отсутствия работы онтологической. И это есть поучительный опыт в масштабах истории развития *общечеловеческой*, подчеркиваю, культуры» [11. С. 536].

В этих условиях в среде участников научных семинаров «Геометрия и физика» и «Метафизика», работающих на физическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова, и актива Российского гравитационного общества созрела мысль о настоятельной необходимости заново произвести попытку организации конференций, специально посвященных обсуждению проблем оснований физики и геометрии. Такая Первая Российская конференция по основаниям фундаментальной физики и геометрии была проведена 10 ноября 2017 г. на базе Института гравитации и космологии РУДН под эгидой Российского гравитационного общества.

В этом и последующем номерах нашего журнала содержатся краткие статьи участников этой конференции, отражающие сделанные ими сообщения. В оргкомитет конференции и в редакцию журнала было прислано более 60 статей, что свидетельствует о неугасшем интересе отечественного науч-

ного сообщества к проблеме оснований фундаментальной физики и геометрии.

Представленные статьи (доклады на конференции) естественно разделить на несколько групп, соответствующих высказанным в них ожиданиям в рамках различных метафизических парадигм:

1. Надежды на дальнейшее развитие **геометрической парадигмы**, соответствующие ожиданиям В. Клиффорда, А. Эйнштейна, Д. Гильберта, Дж. Уилера и ряда других мыслителей, стремившихся геометризовать всю физику.

2. Надежды на прорыв в рамках доминирующей ныне **теоретико-полевой парадигмы**. Эти взгляды соответствуют идеям на построение теории всего на основе идей суперсимметрий, М-теорий и других обобщений квантовой теории поля.

3. Надежды на построение объединенной теории мироздания в рамках **реляционной парадигмы**, основанной на идеях Г. Лейбница, Э. Маха и других мыслителей.

4. В отдельную группу выделены статьи (доклады) **философского характера**, в которых обсуждаются проявления метафизических принципов как в существующих теориях, так и в искомых физических теориях будущего.

В данном номере помещены главным образом статьи, во-первых, философского характера, в которых обсуждается вообще проблема «обоснования» в науке, во-вторых, статьи, посвященные обсуждению перспектив в рамках геометрической парадигмы. Это связано с тем, что Первая Российская конференция по основаниям фундаментальной физики и геометрии проводилась под эгидой Российского гравитационного общества.

Статьи по другим названным тематикам намечено опубликовать в следующем (следующих) номерах нашего журнала. Там же будет произведен анализ высказанных идей и предложений в области развития фундаментальной теоретической физики, которые ныне неразрывно связаны с вопросами метафизики.

Отметим, что в разосланной информации о проведении конференции и предстоящей публикации кратких статей авторам предлагалось ответить на следующие вопросы.

1. Какие проблемы фундаментальной теоретической физики Вы считаете наиболее существенными в данное время?

2. Считаете ли Вы, что названные Вами главные проблемы теоретической физики носят чисто технический (вычислительный) характер на базе уже открытых закономерностей или для их решения следует менять основания современных представлений о физической реальности?

3. Если Вы полагаете, что необходимо вносить существенные изменения в основания фундаментальной физики, то каков, на Ваш взгляд, характер грядущих изменений?

4. Достигнуты ли уже значимые результаты на пути ожидаемых Вами существенных изменений в основаниях физики?

5. Можете ли Вы назвать сторонников Вашей позиции как в отдаленном прошлом, так и среди современных ученых и Ваших коллег в настоящее время?

Некоторые авторы предпочли составить свои статьи в виде прямых ответов на поставленные вопросы.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Владимиров Ю.С.* Между физикой и метафизикой. Кн. 2: По пути Клиффорда-Эйнштейна. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011.
2. *Владимиров Ю.С.* Между физикой и метафизикой. Кн. 3: Геометрическая парадигма: испытание временем. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011.
3. *Владимиров Ю.С.* Между физикой и метафизикой. Кн. 5: Космофизика Чижевского: XX век. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013.
4. Тезисы и программа 1-й Советской гравитационной конференции. – М.: Изд-во Московского университета, 1961.
5. Современные проблемы гравитации (Сборник трудов II Советской гравитационной конференции. – Тбилиси: Изд-во Тбилисского ун-та, 1967.
6. *Кулаков Ю.И., Владимиров Ю.С., Карнаухов А.В.* Введение в теорию физических структур и бинарную геометрофизику. – М.: Изд-во «Архимед», 1991.
7. *Марков М.А.* Избранные труды. Т. 1. – М.: Наука, 2000.
8. Тезисы 1-й Ионовской школы-семинара по основаниям теории физического пространства-времени. – М.: Изд-во физфака МГУ, 1995.
9. Основания физики и геометрии: сборник. – М.: РУДН, 2008.
10. Альманахи «Метафизика. Век XXI». – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний. Вып.: 1-й (2006 г.), 2-й (2007 г.), 3-й («Наука, философия, религия», 2010 г.), 4-й («Метафизика и математика», 2012 г.).
11. *Щедровицкий Г.П.* Философия. Наука. Методология. – М.: Изд-во «Школа культурной политики», 1997.

ISSUES OF PHYSICS FOUNDATIONS AS STATED ON THE FORUMS OF THE GRAVITATION COMMUNITY

Yu.S. Vladimirov

This issue of "Metaphysics" journal features a review of 16 All-Soviet Union and then All-Russia gravitation-related conferences, which, as a rule, presented reports on the foundations of physics, and also articles, firstly, of a philosophical nature, which in general addressed the problem of "substantiation" in science, and secondly, articles discussing the promising developments within the framework of the geometric paradigm, as prepared by the participants of the First Russian Conference on the Foundations of Fundamental Physics and Geometry, held on November 10, 2017 under the auspices of Russia Gravitation Society.

Key words: foundations of physics and geometry, forums of the gravitation community, geometric paradigm, science.