

## **ЧЕЛОВЕК. НАУКА. КУЛЬТУРА**

УДК 114

### **ПРОСТРАНСТВО: АБСТРАКТНОЕ ПОНЯТИЕ ИЛИ МАТЕРИАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ?**

**В.М. Самсонов, Е.К. Петров**

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», г. Тверь

DOI: 10.26456/vtphilos/2020.4.07

Представлен критический анализ различных вариантов субстанциальной и реляционной концепций пространства. Предложена собственная концепция пространства, названная абстрактно-математической или реляционной в широком смысле. В соответствии с этой концепцией все другие, адекватные, на наш взгляд, концепции, включая эмпирические и геометрические, сознательно или интуитивно «привязаны» к некоторому множеству, между элементами которого заданы определенные отношения, например метрические. Сделан и обоснован вывод о том, что интерпретации пространства как некоторой материальной или нематериальной деформируемой среды являются физически неадекватными.

***Ключевые слова:** классификация концепций пространства, субстанциальная и реляционная концепции пространства, критика субстанциальной концепции, пространство в математике.*

#### **1. Введение**

Как отмечается в [31], проблема пространства и времени всегда представляла интерес как для философов, так и для представителей естественных наук. Этим проблемам посвящен ряд монографий [2; 7; 17; 18; 23; 28], в той или иной степени они отражены и во всех современных курсах философии [26; 29]. В материалистической философии пространство и время рассматриваются как формы существования (бытия) материи. Общепринятым является деление существующих представлений о пространстве и времени на две концепции: 1) субстанциальную (субстанциональную); 2) реляционную. В соответствии с первой из них пространство и время – это особые самостоятельные сущности, независимые от материи. Реляционной концепции отвечает представление о том, что пространство и время зависят от объектов окружающего мира и протекающих в них процессов. В [17] применительно к времени предложена несколько иная классификация, в соответствии с которой вводится представление о двух парах взаимно дополнительных (в смысле принципа дополнительности Бора) концепций (моделей) времени. Первая пара отражает природу времени и представлена уже отмеченными выше концепциями. Вторая пара отвечает разным точкам зрения на отношение категорий времени и бытия. Этой паре соответствуют

статическая и динамическая концепции времени. В соответствии со статической концепцией события прошлого, настоящего и будущего существуют реально и, в некотором смысле, одновременны. В соответствии с динамической концепцией реально существуют только события настоящего времени. В рамках данной работы нас будет в большей степени интересовать лишь первая пара концепций, поскольку она относится как ко времени, так и к пространству.

Истоки всех отмеченных выше концепций обнаруживаются еще в античности [1]. Так, атомисты (Эпикур, Лукреций, Демокрит) полагали, что существует бесконечное мировое пространство, которое является вместительным для всех вещей. Позднее их представления воплотились в ньютоновских концепциях абсолютного пространства и абсолютного времени [19], которые, в свою очередь, рассматривались как базовые составляющие современной субстанциальной концепции пространства и времени. Альтернативой концепции пустого пространства являлись представления Аристотеля о том, что пустота не может существовать. Аристотель рассматривал пространство как совокупность мест, занимаемых телами. Представления Аристотеля о пространстве и времени были развиты Лейбницем [13], которого считают родоначальником реляционной концепции пространства и времени. Согласно [13], пространство – это порядок взаимного расположения тел, а время – порядок сменяющихся друг друга явлений.

Современная физика и философия отдают предпочтение реляционной концепции пространства и времени. Однако вполне определенный вывод о неадекватности субстанциальной концепции, а также о степени адекватности общепринятой классификации не сделан. А. Грюнбаум [7] вместо терминов субстанциальная и реляционная концепции пространства и времени использует, соответственно, термины абсолютистская и релятивистская теории пространства и времени. Однако, как будет показано ниже, как сами эти термины, так и вкладываемый в них А. Грюнбаумом смысл не эквивалентны в полной мере отмеченным выше общепринятым концепциям. В частности, термин «абсолютистская концепция пространства и времени» невольно ассоциируется только с ньютоновской интерпретацией, а термин «релятивистский» – с теорией относительности. Следует также отметить, что по крайней мере русскоязычный термин «субстанция» неоднозначен и заранее может вводить в заблуждение. Действительно, в метафизической философии он отвечает неизменной сущности вещей, а в естественнонаучной – материи, веществу. Таким образом, общепринятая классификация концепций пространства и времени не представляется нам вполне удачной. Соответственно, второй раздел данной работы будет посвящен ее критическому анализу, а в третьем разделе будут предложены наша собственная концепция пространства и проект классификации концепций пространства. Акцент на концепциях пространства обуславливается

ограниченными возможностями детального рассмотрения как пространства, так и времени в рамках одной работы. Кроме того, на наш взгляд, гораздо чаще приходится сталкиваться с неадекватными интерпретациями понятия пространства, а не времени. Действительно, если относительность времени, т. е. его зависимость от выбора системы отсчета и наличия гравитационного поля, не вызывает сомнений и в той или иной степени подтверждена экспериментально, то какие-либо убедительные доказательства деформации (искривления) пространства отсутствуют.

## **2. Критика общепринятых концепций пространства и времени и их классификаций**

Как уже отмечалось во введении, общепринятым является подразделение концепций пространства и времени на субстанциальную (субстанциональную) и реляционную. А. Грюнбаум [7] использует в качестве синонимов термины «абсолютистская» и «релятивистская» соответственно. В основу субстанциальной концепции положены ньютоновские понятия абсолютного пространства и абсолютного времени, которые, по Ньютону, безотносительны к чему бы то ни было внешнему [19, с. 30]: «...абсолютное пространство... остается всегда одинаковым и неподвижным». Давая такое рабочее определение пространства, И. Ньютон противопоставляет его материи. Иными словами, по Ньютону, пространство и время действительно являются самостоятельными сущностями, но абстрактными, т. е. нематериальными. И. Ньютон также отмечает, что эти понятия «постигаются нашими чувствами». Таким образом, позиция И. Ньютона дуалистична: с одной стороны, он абсолютизирует данные понятия, а с другой – подчеркивает их субъективный характер. Очевидно, именно поэтому М.Д. Ахундов [2] полагал, что помимо теоретического пространства И. Ньютон рассматривал эмпирическое пространство, которое отвечает чувствам. По нашему мнению, такая двойственность, соединение несоединимого, отражает отмеченную А.Ф. Лосевым [15, с. 31–36] мифологичность ньютоновских представлений о пространстве и времени. Следует, вместе с тем, отметить, что у А.Ф. Лосева понятие мифологичности не несет какого-либо негативного или иронического оттенка. При этом мы согласны с А.Ф. Лосевым в том, что, в противоположность концепциям пространства и времени (не только ньютоновским), законы динамики и закон всемирного тяготения отнюдь не являются мифологичными. Иными словами, мы никоим образом не разделяем точку зрения П. Фейерабенда [25, с. 450–466] о мифологичности науки в целом.

Во введении мы также отмечали, что современные физика и философия явно или неявно отдают предпочтение реляционной концепции пространства и времени. Однако ниже будет показано, что даже сам термин «реляционный» может интерпретироваться неоднозначно. Так, А. Грюнбаум [7] использует в качестве синонима термин «релятивист-

ский», который, несомненно, ассоциируется с теорией относительности. В специальной теории относительности (далее – СТО) [20; 24; 30] релятивизм интерпретируется как зависимость координат и времени от выбора инерциальной системы отсчета, в том числе от скорости ее движения по отношению к другим инерциальным системам отсчета. Однако эффекты лоренцева сокращения длины и замедления времени являются важными, но чисто процедурными, т. е. определяются спецификой процедур измерения длины движущегося тела и промежутка времени неподвижным наблюдателем в движущейся по отношению к нему системе отсчета. Можно отметить еще один реляционный аспект СТО: относительность выбора пространственных координат и времени. В частности, можно, следуя Г. Минковскому, ввести в рассмотрение четырехмерное псевдоевклидово пространство-время, но можно его и не вводить. Далее, также следуя Г. Минковскому, можно в качестве четвертой координаты рассматривать мнимое время, но можно также, следуя более современной интерпретации, рассматривать контравариантные и ковариантные координаты [12; 28; 24]. Следует, правда, справедливости ради отметить, что основные результаты СТО и ее предсказания не зависят от выбора одного из отмеченных выше вариантов определения пространственных координат и времени.

Однако при переходе к общей теории относительности (далее – ОТО), т. е. к неинерциальным системам отсчета и системам в гравитационном поле ситуация существенно усложняется. Действительно, как отмечается в работе П. Физиева [35] и в нашей работе [22], ОТО – калибровочная теория. В [22] мы отметили восемь наиболее известных калибровок, и выбором калибровки определяется вид метрики четырехмерного пространства-времени, а следовательно, и все характеристики этого пространства. Более того, относительность (поливариантность) калибровки делает относительными и явления в таком пространстве-времени. В частности, лишь некоторые калибровки, включая калибровку Шварцшильда, предсказывают существование сингулярности гравитационного поля точечной массы, а следовательно, и принципиальную возможность гравитационного коллапса. С этой точки зрения ОТО действительно в полной мере отвечает реляционной (относительной) концепции пространства-времени, хотя и не совсем в том смысле, который в этот термин вкладывают учебники философии [26; 29].

Однако, как отмечалось ранее, А. Грюнбаумом [7], ОТО демонстрирует относительность и даже условность самого деления концепций пространства-времени на субстанциальную (абсолютистскую) и реляционную (релятивистскую). Действительно, для получения конкретного количественного результата в ОТО необходимо использовать условия на бесконечности, отвечающие абсолютному пространству и абсолютному времени в ньютоновской интерпретации. Очевидно, эту проблему осознавал сам А. Эйнштейн. В своем предисловии [33, с. 343–348] к

книге М. Джеммера он писал: «Потребовалась жестокая борьба, чтобы прийти к понятию независимого и абсолютного пространства, неопценимому для развития теории. Не менее напряженные усилия потребовались для того, чтобы впоследствии преодолеть это понятие». На наш взгляд, данный процесс не закончился и поныне.

Таким образом, А. Эйнштейн вполне определенно отдавал предпочтение реляционной (релятивистской) концепции мирового пространства и времени, полагая, что субстанциальная (абсолютистская) концепция должна быть в конечном счете полностью преодоленной. Однако, на наш взгляд, имеется серьезная проблема, не отмеченная, по-видимому, ни А. Эйнштейном, ни А. Грюнбаумом, которая не позволяет четко разграничить субстанциальную и реляционную концепции применительно к ОТО. Действительно, в основу ОТО положено представление об искривленном пространстве-времени. В частности, в ОТО гравитационное поле не рассматривается как материя и сводится к искривлению (деформации) пространства-времени, причем одним из достижений некоторые последователи А. Эйнштейна считают учет сложных деформаций, не рассматриваемых ранее. Однако представление об искривлении (деформации) пространства эквивалентно приданию ему атрибутов материальной среды, а именно – деформируемого твердого тела. Действительно, уравнения Эйнштейна, отвечающие пропорциональности между компонентой тензора кривизны и соответствующей компонентой тензора энергии-импульса, очень напоминают закон Гука, отвечающий пропорциональности между тензором деформации и тензором напряжений. Вместе с тем явная интерпретация пространства как материальной среды в ОТО также отсутствует. Почти все последователи Эйнштейна не только не замечали методологического изъяна такой интерпретации пространства, но даже развивали ее дальше, доводя до абсурда. Однако сам А. Эйнштейн, по свидетельству его сотрудников А. Инфельда и Дж. Уиллера [36], полагал, что использование предложенных им уравнений гравитационного поля отвечает в некотором смысле дурному вкусу («is somehow in bad taste»), поскольку в этих уравнениях геометрический тензор (тензор кривизны) смешивается с физическим тензором (тензором энергии-импульса). У нас гипертрофированная к настоящему времени тенденция к геометризации физики не вызывает неприятия, хотя в ряде случаев она представляется, казалось бы, убедительной. В свое время, несмотря на предостережения А. Эйнштейна, Дж. Уилер и его соавторы довели эту тенденцию до гротескной формы, которая воплотилась в виде так называемой геометродинамики [16], которая находит последователей и среди российских физиков [5]. А ведь А. Эйнштейн не просто предостерегал Дж. Уилера, но даже предвидел такой сценарий развития его идеи искривления пространства-времени гравитационным полем: «Сейчас нам начинает казаться, что первичную роль играет пространство, материя же должна

быть получена из пространства, так сказать, на следующем этапе. Пространство поглощает материю» [32, с. 234–243].

Допущение об искривлении четырехмерного пространства-времени эквивалентно допущению о неоднородности и неизотропности пространства, а также неоднородности времени. Но тогда, в соответствии с теорией Нётер, это означает, что в таком пространстве-времени не выполняются основные законы сохранения: импульса, момента импульса и энергии. Сама Э. Нётер эти следствия детально не рассматривала. Однако взаимосвязь между ее теоремой и нарушением законов сохранения в случае признания пространства неоднородным и неизотропным рассматривается рядом авторов, включая интересную, на наш взгляд, работу [34]. С точки зрения ОТО вся доэйштейновская физика сводится к предельному случаю плоского пространства-времени. Но, в соответствии с ОТО, гравитация – не материя, а искривление пространства. Соответственно, наличие гравитационного поля, даже слабого, несовместимо с допущением о том, что пространство не является искривленным. Таким образом, при наличии хотя бы слабого гравитационного поля ни один из отмеченных выше законов сохранения не должен выполняться точно. Следует также отметить своеобразную интерпретацию причинно-следственной связи в ОТО: не гравитационное поле вызывает искривление четырехмерного пространства-времени, а искривление пространства-времени интерпретируется как эффект гравитации. Таким образом, концепция пространства-времени в ОТО дуалистична. С одной стороны, она, безусловно, соответствует реляционной (релятивистский) концепции, поскольку пространство и время являются атрибутами материальных тел, находящихся в этом пространстве. С другой стороны, пространство в ОТО – это некая особая деформируемая субстанция, а сами деформации этой субстанции интерпретируются как гравитационное поле. В дальнейшем такой вариант субстанциальной концепции пространства мы назовем субстанциальной концепцией II, т. е. отвечающей второму значению слова «субстанция» (см. введение). Почему-то никто не обращал внимания на то, что признание материальности пространства означало бы, что ему следует приписать не только свойство деформируемости, но и другие атрибуты материи, включая энергию, и, соответственно, взаимодействие с другими видами материи, что, на наш взгляд, представляется явно неадекватным. Во всяком случае, какие-либо экспериментальные доказательства такого рода взаимодействия отсутствуют.

Еще И. Кант [9] отмечал, что пустое пространство не является объектом восприятия и, следовательно, объектом опыта. Мы с мнением И. Канта полностью согласны: физики, включая специалистов в области квантовой механики, давно уже пришли к достаточно очевидному выводу, что любое измерение – это некоторое взаимодействие между изучаемой системой и прибором (экспериментатором). А взаимодействие –

это атрибут материи, и само взаимодействие должно осуществляться через некоторого посредника, материальный носитель. Пустое же пространство не может быть источником такого материального посредника. Казалось бы, теоретическое открытие П. Дираком возможности рождения из вакуума электрон-позитронной пары и последующее экспериментальное подтверждение такого явления противоречат нашей точке зрения. Однако сам П. Дирак отмечал, что представление о вакууме как о пустом пространстве имело место, но было изжито впоследствии, т. е. «оказалось предрассудком, который пришлось отбросить. Лучше определять вакуум как состояние с низшей энергией» [8]. Интересно, что И. Кант [9, с. 647–648] сравнивает доводы последователей точки зрения о материальности пространства с аргументами последователей теории теплорода. Последним также казалось, что их доводы являются весьма убедительными и подтверждаются экспериментом. Следуя И. Канту, мы полагаем, что пространство как материя, субстанция – один из физических пережитков, подобный флогистону, теплороду и эфиру.

### **3. Наша концепция пространства и проект классификаций существующих концепций**

Проект нашей классификации концепций пространства представлен на рисунке. Приведенная схема названа проектом, поскольку она не претендует на окончательный и исчерпывающий характер. Из двух общеизвестных альтернатив (субстанциальной и реляционной) мы, безусловно, отдаем предпочтение реляционной в широком смысле, которую мы назвали абстрактно-математической. Реляционная концепция в широком смысле предполагает как условность выбора определения пространства, так и его нематериальный характер, а также неотъемлемую связь с принятыми процедурами измерений конкретных материальных тел и их систем. Эта концепция основывается на том, что в общем случае введение понятия пространства всегда связано с заданием и интерпретацией некоторого множества, между элементами которого установлены определенные отношения, например метрика, т. е. закон, определяющий расстояние между этими элементами. Интерпретация такого множества может быть как (1) чисто эмпирической и интуитивной, вплоть до образно-художественной, так и (2) формально-аксиоматической. Эмпирическая интерпретация использовалась даже первобытным человеком. Последовательное начало второй было дано Евклидом и другими античными философами, а затем оно стало методологической основой всей современной математики. Таким образом, к геометрической интерпретации можно прийти как через формально-аксиоматический подход, так и на чисто эмпирической основе. У И. Ньютона в «Началах» представлены оба подхода. Реляционность в широком смысле означает, что свойства пространства зависят от выбора отвечающего ему множества и заданных отношений между его элемен-

тами. Реляционная концепция в общепринятом смысле отвечает частному случаю, т. е. релятивистской интерпретации, причем в том смысле, который вкладывает в это понятие теория относительности. Более детальное обсуждение нашей концепции пространства представлено в следующем разделе данной работы.

#### **4. Обсуждение нашей концепции пространства**

Одна из основных отличительных черт нашей концепции сводится к тому, что придание пространству каких-либо свойств материальной среды, субстанции является физически неадекватным. В общем случае пространство – это абстрактно-математическое понятие. Формально-аксиоматическую интерпретацию можно рассматривать как логически завершённый и расширенный вариант абстрактно-математической концепции, т. е. той концепции, которая принята в математике. Пространством в математике называют множество, между элементами которого заданы определенные отношения. Наиболее часто используются топологические и метрические пространства, т. е. множества, для элементов которых определено понятие близости на качественном или количественном уровне соответственно. Под близостью на качественном уровне понимается связность. Применительно к метрическим пространствам близость характеризуется на количественном уровне введением метрики, т. е. закона, задающего расстояние между элементами множества. В математике, в частности в функциональном анализе [10], вводится очень много вариантов многомерных пространств.





Проект классификации концепций пространства

Мы не согласны в полной мере с М.Д. Ахундовым [2], который полагал, что у И. Ньютона и в науке в целом вводится в рассмотрение два различных понятия пространства: теоретическое и эмпирическое. На самом же деле речь должна идти о субъективно-эмпирической интерпретации того или иного формально-аксиоматического определения пространства. Как правило, необходимость в такой интерпретации обусловливается потребностями практики. Уже первобытный человек, измерявший расстояние числом шагов, интуитивно вводил и использовал понятие метрического пространства, хотя и на субъективно-эмпирической основе. Разумеется, различные эмпирические интерпретации вводятся в гуманитарных науках и в художественной литературе, минуя формально-аксиоматические подходы, что отчасти отражено в схеме на рисунке. Но так или иначе, имеются в виду те или иные материальные или абстрактные объекты, связанные с конкретным субъектом или социумом, а также определенные отношения между этими объектами. Если нет объектов и не заданы отношения между ними, то нет и пространства.

Примечательно также, что только отдельные интерпретации абстрактно-математического понятия пространства отвечают геометрическому пространству, хотя именно такие интерпретации наиболее известны даже людям, далеким от математики. Вместе с тем не менее ин-

тересные интерпретации понятия пространства характерны, например, для кибернетики, где пространство состояний может относиться к роботу, машине Тьюринга, городской системе водоснабжения и т. д. [14]. В кибернетике и теории систем дифференциальных уравнений используется и наиболее общее определение фазового пространства как пространства состояний, в котором движение системы представлено непрерывающимися траекториями. В статистической физике в качестве пространства состояний используется фазовое пространство, отвечающее совокупности обобщенных координат и обобщенных импульсов всех атомов (молекул), входящих в рассматриваемую термодинамическую систему. Однако это вовсе не означает, что в кибернетике и физике используются какие-то особые эмпирические пространства. Все они соответствуют тому или иному формально-аксиоматическому определению. Как правило, и в физике, и в кибернетике используются те или иные варианты метрического пространства.

Не может быть и речи о каком-то особом геометрическом пространстве, не соответствующем одному из абстрактно-математических определений. При этом геометрическая интерпретация понятия пространства должна также рассматриваться как формально-аксиоматическая система, которая не может сама по себе считаться истинной или ложной. Важно, чтобы она не была внутренне противоречива и с практической точки зрения была удобна для применения. Примечательно также, что само слово «геометрия» означает измерение Земли, т. е. отвечает разработке и применению методов измерения конкретных материальных объектов реального окружающего нас мира.

Под влиянием четырехмерной интерпретации теории относительности, начало которой было положено Г. Минковским, к настоящему времени введено в рассмотрение огромное число разнообразных четырехмерных пространств. Интерес к ним проявлялся в различных научных и псевдонаучных дисциплинах: от математики и физики до психологии, парапсихологии и мистики. Различные интерпретации четырехмерной геометрии детально рассматриваются Э. Кольманом [11]. Можно привести примеры весьма причудливых интерпретаций четырехмерного пространства. Так, под влиянием концепции мнимого времени (Г. Минковский) П.А. Флоренский [27] интерпретировал мнимости в геометрии как атрибуты «того света» в противоположность «этому свету», описываемому действительными величинами. Стремительно развивался и выход за пределы четырехмерной геометрии. В частности, Ю.Б. Румер [21] разработал 5-мерную оптику. Хотя Ю.Б. Румер был очень грамотным и даже талантливым физиком, эта его интерпретация осталась практически не востребованной. Огромное число многомерных геометрий рассматривается в монографии [5]. С одной стороны, все эти попытки представляют определенный интерес. С другой стороны, их

вклад в здание современной физики ничтожно мал, а антинаучные и мистические интерпретации оказались скорее вредными, чем полезными.

Таким образом, понятие пространства в геометрии и физике несомненно отвечает абстрактно-математической концепции, которую можно также отнести к реляционной концепции в широком смысле, т. е. в смысле своей условности, привязки к конкретным материальным объектам и процедурам измерения. Относительность и условность понятия пространства не позволяет интерпретировать его как субстанцию, т. е. материю (субстанциальная концепция II). Тем более неадекватной является абсолютизация понятия пространства, включая канонизацию геометрии Евклида, как это сделал И. Ньютон (субстанциальная концепция I). Однако доля истины в такой абсолютизации имеется: плоская геометрия Евклида отвечает некоторому идеальному предельному случаю. Выбор без должной необходимости другой геометрии может вводить в заблуждение и приводить к ошибочным выводам. Из условности и неоднозначности выбора пространства следует, что попытки экспериментального обнаружения эффекта его искривления заведомо обречены на провал. В частности, многие необоснованно полагают, что отклонение луча света от прямолинейности доказывает эффект искривления пространства. Однако это доказательство ограничивается рамками формализма ОТО. Ньютоновская теория гравитации, не выходящая за пределы евклидовой геометрии, также предсказывает отклонение луча света вблизи Солнца (правда, на вдвое меньший угол) [3]. При этом какое-либо допущение об искривлении пространства не закладывается.

## **5. Заключение**

На основании изложенного выше можно сделать вывод, что в основе любой, пусть даже философской, мистической или художественной интерпретации пространства лежит его формально-аксиоматическое определение. Иными словами, пространство всегда ассоциируется с некоторым множеством, пусть даже состоящим из одного элемента, или, в пределе, пустым множеством. Между элементами такого множества должны быть заданы некоторые отношения. В противном случае нет смысла вести речь о пространстве и какой-либо классификации пространств. Можно также сделать вывод, что общепринятое деление концепций пространства и времени на субстанциальную и реляционную является условным. Нами предложено различать субстанциальную концепцию I, отвечающую пространству и времени как самостоятельным, но абстрактным или абсолютным сущностям (И. Ньютон), и субстанциальную концепцию II, отвечающую интерпретации пространства как материальной среды (ОТО, геометродинамика). Был предложен наш собственный проект классификации, где наиболее адекватной считается формально-аксиоматическая или реляционная в широком смысле концепция пространства. Эта концепция учитывает как

условность любой эмпирической (практической) интерпретации пространства, так и его идеальный (нематериальный) характер. В то же время применение понятия геометрического пространства в физике всегда связано с конкретными процедурами измерений конкретных тел. Разумеется, интерпретация самого пространства как материальной деформируемой среды и наделение ее атрибутом взаимодействия с материальными телами являются физически неадекватными.

Акцент на анализе концепций именно пространства, т. е. меньшее внимание проблеме времени объясняется следующими причинами:

1) ограниченностью возможностей рассмотрения обоих понятий в рамках одной работы;

2) необходимостью обратить особое внимание на ошибочность интерпретации трехмерного и четырехмерного пространства как деформируемой материальной среды, подобной твердому телу. Такая интерпретация характерна для целого научного направления, основывающегося на ОТО. Вместе с тем интерпретация времени как материи характерна разве что для ненаучных или лженаучных публикаций, к которым можно, в частности, отнести концепцию хрононов, выдвинутую А.И. Вейником [4]. Справедливости ради следует отметить, что в истории концепций времени его интерпретация как некоторой материи все же предлагалась [17] задолго до публикации монографии [4];

3) целесообразностью обратить внимание на бесперспективность попыток экспериментального обнаружения эффекта искривления пространства. Относительность времени не вызывает каких-либо сомнений и была, в той или иной степени, подтверждена экспериментально. Вместе с тем эффект искривления пространства никем не был экспериментально обнаружен, хотя такого рода попытки предпринимались еще Н.И. Лобачевским. В связи с последним пунктом можно отметить интересную и глубокую, на наш взгляд, работу М.Е. Герцштейна [6], который являлся высококвалифицированным специалистом по ОТО. Вместе с тем в [6] он высказал вполне резонные сомнения как в реальности эффекта искривленности пространства, так и в реальности существования черных дыр. К аналогичным выводам мы пришли иным путем в нашей работе [22]. К сожалению, в последние годы тенденция к абсолютизации геометрического пространства в смысле его уникальности и материальности, т. е. коренного отличия от понятия пространства в математике, только усилилась. В частности, именно в этом контексте рассматриваются такие мифологические объекты современной науки, как черные дыры и кротовые норы, темная материя и темная энергия.

Разумеется, в рамках данной работы мы не могли исчерпывающе обсудить все заслуживающие внимания проблемы, связанные с понятием пространства.

## **Список литературы**

1. Асмус В.Ф. Античная философия. М.: Высш. шк., 1976. 543 с.
2. Ахундов М.Д. Концепции пространства и времени: истоки, эволюция, перспективы-вы. М.: Наука, 1982. 224 с.
3. Боулер М. Гравитация и относительность. М.: Мир, 1979. 216 с.
4. Вейник А.И. Термодинамика реальных процессов. Минск.: Наука и техника, 1991. 576 с.
5. Владимиров Ю.С. Геометрофизика. М.: Бином, 2005. 600 с.
6. Герцштейн М.Е. Существуют ли черные дыры? // Химия и жизнь. 1984. № 6. С. 79–83.
7. Грюнбаум А. Философские проблемы пространства и времени. М.: Прогресс, 1969. 591 с.
8. Дирак П. Развитие физических представлений о природе // П.А.М. Дирак Воспоминания о необычайной эпохе. М.: Наука, 1990. С. 66–81.
9. Кант И. Сочинения: в 6 т. М.: Мысль, 1966. Т. 6. 743 с.
10. Канторович Л.В., Акилов Г.П. Функциональный анализ. М.: Наука, 1977. 742 с.
11. Кольман Э. Четвертое измерение. М.: Наука, 1970. 104 с.
12. Ландау Л.Д. Лифшиц Е.М. Теория поля. М.: Наука, 1988. 512 с.
13. Лейбниц Г.В. Сочинения: в 4 т. М.: Мысль, 1982. Т. 1. 430 с.
14. Лернер А.Я. Начала кибернетики. М.: Наука, 1967. 400 с.
15. Лосев А.Ф. Философия, мифология, культура. М.: Изд-во полит. лит., 1991. 525 с.
16. Мизнер Ч., Уилер Дж. Классическая физика как геометрия. Гравитация. Электромагнетизм, некантованные заряд и масса как свойства искривленного пустого пространства. // Уилер Дж. Гравитация, нейтрино и Вселенная. М.: Изд-во иностран. лит., 1962. С. 217–332.
17. Молчанов Ю.Б. Четыре концепции времени в философии и физике. М.: Наука, 1977. 192 с.
18. Никулин Д.В. Пространство и время в метафизике XVII века. Новосибирск: Наука, 1993. 262 с.
19. Ньютон И. Математическая начала натуральной философии. М.: Наука, 1989. 711 с.
20. Паули В. Теория относительности. М.: Наука, 1983. 336 с.
21. Румер Ю.Б. Исследования по 5-оптике. М.: ГИТТЛ, 1956. 152 с.
22. Самсонов В.М., Петров Е.К. О физической интерпретации сингулярностей центральнo-симметричного гравитационного поля. // Письма в ЭЧАЯ. 2011. Т. 8, № 1 (164). С. 19–26.
23. Станюкович К.П., Колесников С.М., Московин В.М. Проблемы теории пространства, времени и материи. М.: Атомиздат, 1968. 173 с.
24. Угаров В.А. Специальная теория относительности. М.: Наука, 1969. 304 с.
25. Фейерабенд П. Избранные труды по методологии науки. М.: Прогресс, 1986. 542 с.
26. Философия / под ред. А.Н. Чумакова. М.: Вузовский учебник, 2018. 459 с.
27. Флоренский П.А. Мнимости в геометрии. М.: URSS, 2009. 72 с.

28. Фок В.А. Теория пространства, времени и тяготения. М.: Гос. изд-во технико-теорет. лит., 1955. 504 с.
29. Хаврак А.П. Философия. М.: Дашков и К, 2005. 390 с.
30. Чудинов Э.М. Теория относительности и философия. М.: Изд-во полит. лит., 1974. 304 с.
31. Штейнман Р.Я. Пространство и время. М.: Гос. изд-во физ.-мат. лит., 1962. 249 с.
32. Эйнштейн А. Собрание научных трудов: в 4 т. М.: Наука, 1966. Т. 2. 878 с.
33. Эйнштейн А. Собрание научных трудов: в 4 т. М.: Наука, 1967. Т. 4. 599 с.
34. Byers N. Discovery of the Deep Connection between Symmetries and Conservation Laws // Israel mathematical conference proceedings. 1999. V.12. P. 67–82.
35. Fiziev P. The gravitational field of Massive Non-Charged Point Source in general relativity. // arxiv: gr-qc/0412131v1 30 Dec. 2004.
36. Wheeler J.A. Geometrodynamics and the problem of motion. // Rev. Mod. Phys. 1961. V. 33, No. 1. P. 63–78.

## **IS SPACE AN ABSTRACT CONCEPT OR MATERIAL REALITY?**

**V.M. Samsonov, E.K. Petrov**

Tver State University, Tver, Russia

A critical analysis is presented of various variants of the substantial and relational concepts of space and time. Our own concept of space, called abstract-mathematical or relational in a broad sense, is proposed. In accordance with this concept, all other adequate, in our opinion, ones, including empirical and geometric, are consciously or intuitively «tied» to a certain set, between the elements of which some relations are prescribed, for example metric ones. A conclusion is made and substantiated that any interpretation of space as some material or non-material deformable medium is physically inadequate.

**Keywords:** *classification of concepts of space, substantial and relational concepts* **Keywords:** *classification of concepts of space, substantial and relational concepts of space, criticism of the substantial concept, space in mathematics, criticism of the substantial concept, space in mathematics.*

*Об авторах:*

САМСОНОВ Владимир Михайлович – доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры общей ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», г. Тверь. E-mail: samsonoff@inbox.ru

ПЕТРОВ Евгений Кузьмич – старший научный сотрудник, пенсионер, г. Тверь. E-mail: egen.petrov1948@mail.ru

*Authors information:*

SAMSONOV Vladimir Mihaylovich – PhD, Professor, Department of general Physics, Tver State University, Tver. E-mail: samsonoff@inbox.ru

PETROV Eugene Kuzmich – senior scientific researcher, retired, Tver. E-mail: egen.petrov1948@mail.ru