

Философская мысль

Правильная ссылка на статью:

Дорохин В.М. Проблема пространства и времени в гравитации с точки зрения утверждения об отсутствии абсолютностей // Философская мысль. 2024. № 11. DOI: 10.25136/2409-8728.2024.11.70774 EDN: MAEPSY URL: [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=70774](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=70774)

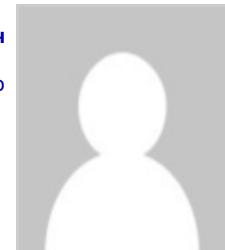
## Проблема пространства и времени в гравитации с точки зрения утверждения об отсутствии абсолютностей

Дорохин Василий Михайлович

начальник отдела качества; Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования «Учебно-Технический Центр «Безопасность»

630110, Россия, Новосибирская область, г. Новосибирск, ул. Народная, 30/1, кв. 205

✉ dorokhin.vasilij@yandex.ru



[Статья из рубрики "Материя и движение"](#)

### DOI:

10.25136/2409-8728.2024.11.70774

### EDN:

MAEPSY

### Дата направления статьи в редакцию:

17-05-2024

**Аннотация:** Предметом исследования является философская проблема пространства и времени в физике (природе) гравитации, изменение в теориях гравитации конкретики понятий пространства и движения-времени с развитием наших познаний физики в области теоретической физики и современных результатов экспериментальной физики. Исследуются в том числе и такие непосредственно касающиеся пространства и времени недообъясняемые явления, как нелокальность и спутанность, которые проявляются как в микромире – спутываются фотоны, электроны, отдельные атомы, так и в макромире – спутанность частиц обнаруживается на километровых и более расстояниях, тесная связь этих новых явлений современной физики с пространством-временем на макроскопических и квантовых уровнях и вытекающих из излишней математизации трудностей при попытках квантования гравитации, пространства, времени. Методологической основой исследования является применение утверждения об отсутствии абсолютностей к проблеме пространства и времени в гравитации и современных попыток построить квантовую гравитацию. Впервые утверждение об отсутствии абсолютностей применено к философии теорий гравитации, с учётом

новейших экспериментальных данных, касающихся основ философии физики гравитации, обсуждается их соответствие этому утверждению. Показывается, что понятия пространства и времени глобальны: они проявляются и как координаты в ОТО и СТО, и как вместилища гипотетических струн (многомерных микрообъектов, порождающих элементарные частицы). Гравитирующие объекты не могут влиять непосредственно на пространство-время, а создают только связь между объектами – другой объект – гравитацию, предполагаемую третьей формой материи, но не являющуюся непосредственно пусть искривлённым, но пространством-временем. Этот тезис не является поддержкой локальности Эйнштейна, поскольку сам «локален»: относится только к гравитации, не касаясь вопроса спутанности в квантовой механике.

### **Ключевые слова:**

гравитация, пространство, время, материя, квант, вероятность, энергия, общая теория относительности, квантовая гравитация, теория струн

#### 1. История.

Античность.

Средние века. Ньютон – «гипотез я не строю».

Кант и Гегель.

#### 2. Общая теория относительности.

3. Неквантуемость гравитации. Спутанность: недообъясняемые экспериментальные данные.

4. Неокончательность познания. Что идёт за квантами? Следствия из утверждения об отсутствии абсолютностей на знания о гравитации.

#### 5. Выводы.

##### **1. История.**

Античность. Познания о гравитации в античности определялись рассуждениями некоторых философов, например в виде постулата «Природа не терпит пустоты», на латыни: *Natura abhorret vacuum*. Выражение принадлежит древнегреческому философу Аристотелю (384—322 до н. э.), который считал, что объекты стремятся к точке из-за их внутренней тяжести: тяжелые тела не притягиваются к Земле внешней силой, а стремятся к центру из-за внутренней тяжести – теперешней гравитации. Современные же экспериментальные и теоретические представления таковы: абсолютная пустота не обнаружена в природе. Всё заполнено или веществом, или внутри вещества – различные поля, как минимум, вездесущее гравитационное поле. Даже вакуум в теории является «морем виртуальных частиц»: вакуум Дирака состоит из электронов и позитронов. Вследствие квантовых флуктуаций вакуума в нем «ниоткуда» возникают электроны, спустя 10 в минус 22 степени ( $10^{-22}$ ) секунды исчезающие в «никуда». Квантовый вакуум должен буквально «кипеть» частицами, которые возникают и исчезают. Эти частицы «не успевают» принять участие в каких-либо парных взаимодействиях с реальными частицами. Поэтому они называются виртуальными, что на латыни означает возможными. Так что Аристотель вполне современен.

Однако: абсолютно полное заполнение противоречит утверждению об отсутствии абсолютностей (см. [\[6\]](#)), согласно которому «природа стремится заполнить пустоту» не достигая абсолютного исчезновения пустоты. Что есть «пустота» в этом (абсолютном) понимании? Чистое пространство? Что есть чистое - пустое пространство? Идеальной пустотой являлось бы полное отсутствие чего-либо в пространстве. Что есть идеальное и неидеальное? Платон, диалог «Тимей»: «Во-первых, есть тождественная идея, нерожденная и негибущая, ничего невоспринимающая в себя откуда бы то ни было и сама ни во что не входящая, незримая и никак иначе не ощущаемая, но отданная на попечение мысли. Во-вторых, есть нечто подобное этой идеи и носящее то же имя — ощутимое, рождённое,ечно движущееся, возникающее в некоем месте и вновь из него исчезающее, и оно воспринимается посредством мнения, соединенного с ощущением. В-третьих, есть ещё один род, а именно пространство: оноечно, не приемлет разрушения, дарует обитель всему роду, но само воспринимается вне ощущения, посредством некоего незаконного умозаключения, и поверить в него почти невозможно».

Решение очевидно, в понятии (термине) плотности. Уменьшение плотности вещества-массы-энергии заполняющей объём – это и есть стремление к пустоте. С точки зрения классической физики: дробь  $m/V \rightarrow 0$ , или  $m \rightarrow 0$   $V=\text{const}$ , или  $V \rightarrow \infty$   $m=\text{const}$ , здесь  $V=\text{объём}$ ,  $m=\text{вещество-масса-энергия}$  суммарно.

Автор отмечает, что сами термины со временем уточняются, стремятся к «истинному» термину, но его не достигают.

#### Средние века. Ньютон – «гипотез я не строю»

Ньютон о пространстве, времени и тяготении в «Математических началах натуральной философии» писал следующее: ...время и пространство составляют как бы вместилища самих себя и всего существующего. Во времени всё располагается в смысле порядка последовательности, в пространстве – в смысле порядка положения. По самой своей сущности они суть места, приписывать же первичным местам движения нелепо. Вот эти-то места и суть места абсолютные, и только перемещения из этих мест составляют абсолютные движения [\[11\]](#).

В заключительном эссе, добавленном ко второму изданию *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica* 1713 года Ньютон использовал выражение *hypotheses non fingo*, "Я не формулирую гипотез" в ответ на критику первого издания «Rationem vero harum gravitatis proprietatum ex phaenomenis nondum potui deducere, et hypotheses non fingo. Quidquid enim ex phaenomenis non deducitur, hypothesis vocanda est, et hypotheses seu metaphysicae, seu physicae, seu qualitatum occultarum, seu mechani-cae, in philosophia experimental i locum non habent. In hac philosophia propositiones deducuntur ex phaenomenis, et redditur generales per inductionem». («Вывести основание этих свойств тяготения из явлений я пока не в состоянии, а гипотез я не строю. Ибо все, что не выведено из явлений, называется гипотезой; а гипотезам, как метафизическим, так и физическим, как гипотезам о скрытых качествах, так и механическим, в философии экспериментальной нет места. В этой философии предложения выводятся из явлений и обобщаются через индукцию».)

И всё-таки гипотезы, как существенный элемент познания, были. Теории гравитации, разработанные до общей теории относительности (ОТО): теория Ньютона (1686), её модификации (Клеро и Хилла). В теории Ньютона (в современных терминах), поле плотности массы генерирует скалярное поле гравитационного потенциала. Теория Ньютона и её переформулированный Лагранжем вариант, не принимают во внимание

релятивистские эффекты. Теория Ньютона, с известной степенью точности на современном этапе подтверждённая экспериментом, согласно принципу соответствия, должна воспроизводиться любой теорией гравитации как предел при слабом гравитационном поле и малых скоростях движения тел.

Предлагались так называемые «механические модели» (1650—1900 гг.), например, теория Лесажа (корпускулярная модель) и её модификации. Пуанкаре сравнил все известные к 1908 году теории и пришёл к выводу, что только теория Ньютона корректна. Остальные модели предсказывают большие сверхсветовые скорости гравитационного взаимодействия, что должно было бы приводить к быстрому разогреву Земли вследствие столкновений её частиц с частицами, вызывающими гравитационное притяжение тел, чего не наблюдается.

Вот краткий список этих теорий:

Рене Декарт (1644 г.) и Христиан Гюйгенс (1690 г.) привлекали для объяснения гравитации вихри корпускул, заполняющих всё пустое пространство.

Роберт Гук (1671 г.) и Джеймс Чэллис (1869 г.) предполагали, что каждое тело излучает волны, которые приводят к притяжению им других тел. Никола Фатио де Дюилье (Nicolas Fatio de Duillier) (1690 г.) и Жорж-Луи Ле Саж (Georges-Louis Le Sage) (1748 г.) предложили корпускулярную модель, использующую эффект затенения одного тела другим от потоков корпускул, которые прибывают постоянно со всех сторон (теория гравитации Лесажа). Позднее подобная модель была разработана Хендриком Антоном Лоренцем, однако вместо корпускул он использовал электромагнитные волны.

Исаак Ньютон (1675 г.) и Риман (1853 г.) утверждали, что притяжение тел является следствием взаимодействия с потоками эфира.

Ньютон (1717 г.) и Леонард Эйлер (1760 г.) предложили модель, согласно которой эфир возле тел становится разреженным, что приводит к силе, направленной к телу.

Кельвин (1871 г.) предложил пульсационную модель гравитации и электромагнетизма.

В настоящее время существуют также разнообразные «вихревые» и «эфиродинамические» теории гравитации, а иногда и электромагнетизма. К ним можно приложить в основном всё те же возражения Пуанкаре.

Кант и Гегель рассматривали свойства пространства и их связь с законом тяготения в работах:

- «Всеобщая естественная история и теория неба, или Попытка истолковать строение и механическое происхождение всего мироздания, исходя из принципов Ньютона» 1755 г., Кант И. Соч.: в 6 т. Т. 1. М., Мысль, 1963;
- «Мысли об истинной оценке живых сил» 1747 г.;
- Гегель Г.В.Ф. Об орбитах планет. Философская диссертация. // Гегель Г.В.Ф. Работы разных лет: в 2 т. Т. 1. М., Мысль, 1970. С. 235-267.2. Гегель Г.В.Ф. Философия природы. // Гегель Г.В.Ф. Энциклопедия философских наук: в 3 т. Т. 2. М.: Мысль, 1975. 696 с.3.

Гегель в основном критиковал Ньютона и одобрял работы Кеплера, но и Кант и Гегель писали, что творцом вселенной из хаоса является бог.

## 2. Общая теория относительности.

Пожалуй, ни одна из теорий физики не вызвала такого внимания в философии, как общая теория относительности.

В конце XIX столетия распространились теории тяготения, связанные с законами электромагнитного взаимодействия: законы Вебера, Гаусса, Римана и Максвелла. Эти модели должны были объяснить единственный аномальный результат небесной механики: рассогласование в вычисляемом и наблюдаемом движении перигелия Меркурия. В 1890 году Леви получил стабильные орбиты и нужную величину сдвига перигелия путём комбинации законов Вебера и Римана. Успешная попытка была предпринята П. Гербером в 1898 году. Но так как исходные электродинамические потенциалы оказались неверными (например, закон Вебера не вошёл в окончательную теорию электромагнетизма Максвелла), эти гипотезы были отвергнуты. Другие попытки, уже использовавшие теорию Максвелла, (например, теория Х. Лоренца 1900 года) давали слишком малую прецессию. Работы Х. Лоренца, А. Пуанкаре и А. Эйнштейна заложили фундамент специальной теории относительности (СТО). СТО согласует уравнения Максвелла с принципом относительности - для всех наблюдателей, движущихся друг относительно друга с постоянной скоростью, законы физики должны представляться одинаковыми. СТО исключает возможность абсолютной одновременности отдаленных событий.

В 1907 году Эйнштейн пришёл к выводу, что для описания гравитационного поля необходимо обобщить тогдашнюю СТО.

В 1913 г. Эйнштейн и Гроссман уже использовали псевдориманову геометрию и тензорный анализ. Были предложены релятивистские теории гравитации: теория Пуанкаре (1905), Эйнштейна (1912a & b), Эйнштейна-Гроссмана (1913), Нордстрёма (1912, 1913) и Эйнштейна-Фоккера (1914). Первая теория Нордстрёма (1912) состояла в попытке сохранить метрику Минковского и постоянство скорости света путём введения зависимости массы от потенциала гравитационного поля. Вторая теория Нордстрёма (1913) являлась первой внутренне непротиворечивой релятивистской полевой теорией гравитации. Примерно в это же время Абрагам развивал альтернативную модель, в которой скорость света зависела от гравитационного потенциала.

Эйнштейн и Фоккер показали тождественность построения Эйнштейна-Гроссмана (1913) и Нордстрёма (1913).

Теория гравитации Эйнштейна, содержащаяся в двух работах 1916 и 1917 года, — это то, что называется сейчас общей теорией относительности (ОТО).

Альтернативы ОТО, разработанные после неё, но до обнаружения особенностей дифференциального вращения галактик, приведшего к гипотезе существования тёмной материи, включают в себя теории (в хронологическом порядке): Уайтхеда (1922), Картана (1922, 1923), Фирца и Паули (1939), Биркгофа (Birkhoff) (1943), Милна (1948), Тири (Thiry) (1948), Папапетру (1954a, 1954b), Литтлвуда (1953), Йордана (1955), Бергмана (1956), Белинфанте и Цвайгарта (1957), Йилмаза (Yilmaz) (1958, 1973), Бранса и Дикке (1961), Уитроу и Мордука (Whitrow & Morduch) (1960, 1965), Кустаанхеймо (1966), Кустаанхеймо и Нуотио (1967), Дезера и Лорена (1968), Пэйджа и Таппера (1968), Бергмана (1968), Боллини-Джамбини-Тиомно (Bollini-Giambini-Tiomno) (1970), Нордведта (1970), Вагонера (1970), Розена (1971, 1975, 1975), Ни (1972, 1973), Уилла и Нордведта (1972), Хеллинга и Нордведта (1973), Лайтмана и Ли (1973), Ли-Лайтмана-Ни (1974), Бекенштейна (1977), Баркера (1978), Рэстолла (1979). Эти теории в основном не включают в себя космологической константы. Также они не включают, если не

оговорено специально, дополнительных скалярных или векторных потенциалов, по той простой причине, что эти потенциалы и космологическая постоянная не рассматривались как необходимые до открытия ускорения расширения Вселенной путём наблюдений за дальними сверхновыми.

В ОТО устанавливаются следующие положения:

«Мы видим, что появление гравитационного поля связано с зависимостью  $g_{\mu\nu}$  от пространственно-временных координат. Но и в общем случае, когда мы не сможем соответствующим выбором координат сделать специальную теорию относительности применимой в конечной области пространства, мы сохраним представление о том, что величины  $g_{\mu\nu}$  описывают гравитационные поля.

Таким образом, согласно ОТО, гравитационные силы играют исключительную роль по сравнению с остальными силами, особенно электромагнитными; 10 функций  $g_{\mu\nu}$ , представляющих гравитационное поле, определяют в то же время метрические свойства четырехмерного пространства» [\[2\]](#).

«§ 14. ...В дальнейшем мы будем различать «гравитационное поле» и «вещество» в том смысле, что все, кроме гравитационного поля, будем называть «веществом»; это значит, что к последнему относится не только «вещество» в обычном смысле, но и электромагнитное поле» [\[2\]](#).

«§ 3. ...Согласно общей теории относительности, метрический характер (кривизна) четырехмерного пространственно-временного континуума определяется в каждой точке находящейся в ней материей и состоянием последней. Поэтому вследствие неравномерности распределения материи метрическая структура этого континуума должна быть крайне запутанной. Но если говорить о структуре пространства в целом, то мы можем представить материю как бы равномерно распределенной по очень большой области пространства, так что ее плотность распределения становится чрезвычайно медленно меняющейся функцией». И в конце параграфа: «...Теоретическое представление о реальном мире, согласно нашим рассуждениям, было бы следующим. Характер кривизны пространства в соответствии с распределением материи зависит от места и времени; однако это пространство в целом можно приближенно представить в виде сферического пространства. Во всяком, случае, это представление логически непротиворечиво и с точки зрения общей теории относительности является наиболее естественным. Мы не будем здесь рассматривать вопрос о том, приемлемо ли это представление с точки зрения современных астрономических знаний. Правда, для того чтобы прийти к этому непротиворечивому представлению, мы должны были все же ввести новое обобщение уравнений гравитационного поля, неоправдываемое нашими действительными знаниями о тяготении» [\[3\]](#).

В ОТО кривизна пространства-времени играет ту же роль, что электромагнитные поля для сил электромагнитного взаимодействия. Поле заменяется динамическим искривлением пространства, а гравитон – «кусочек» поля, обладающий энергией – тоже искривляет пространство, т.е. имеется ввиду так называемое «самодействие». В ОТО Эйнштейн объединил два ранее чётко разделённых понятия (термина) – пространство и гравитацию, потому что как пространство, так и гравитация обладают качеством вездесущности. Что есть вездесущее, с точки зрения человечества на сегодня: – пространство; движение – время; материя; гравитация; бог; нечто, ещё нам неизвестное.

Абсолютно пустое пространство – это идеал. В ОТО полагается, что в присутствии материи происходит искривление пространства-времени, являющегося гравитационным полем, причем чем больше энергия материи, тем искривление сильнее. Таким образом, в ОТО гравитационное поле является свойством пространства-времени, проявляющимся в присутствии материи. Этим свойством является неевклидовость метрики (геометрии) пространства-времени, и материальным носителем тяготения является пространство-время. Распространение искажений (возмущений) гравитационного поля, то есть изменений метрики при движении тяготеющих масс – это «излучение» гравитационных волн, движущихся с конечной скоростью, постулированной в ОТО и принятой по косвенным экспериментальным данным равной скорости света в пределах погрешностей.

На настоящее время скорость распространения гравитационного взаимодействия экспериментально непосредственно не определена.

Автор в [12] предложил схему эксперимента по определению этой скорости. Однако этот эксперимент на настоящее время очень затратен.

Но метрика – это математика, а физическое пространство-время «материальный носитель тяготения» – это и есть гравитационное поле, согласно ОТО. Гравитационное поле материально, метрика же – нематериальна. Возможно ли наложение ограничения по скорости на нематериальную сущность? Предполагается, что где-то есть пространство-время без присутствия материи, то есть, нематериальная сущность. Очевидно, в математике. Но вот появляется откуда-то материя и пространство-время становится материальным. Поле приравнено к искажённому, но всё же пространству. Но есть ли в природе плоское евклидово пространство? Ведь везде присутствует материя, искажающая пространство и евклидова плоского пространства нигде нет. Согласно утверждению об отсутствии абсолютностей, стремление к евклидову плоскому пространству возможно, но его абсолютного достижения нет. Пространство, искажаясь, из одной ипостаси – плоского евклидова переходит в неевклидово – представляет собой «псевдориманово многообразие» с переменной метрикой (см. пространства Римана, Лобачевского) и в динамике (в движении-времени) – в гравитационные волны, обладающие вполне физическим свойством – импульсом, следовательно, искажённое пространство-время вполне материальный объект. В ОТО [4] гравитационное поле отделено от материи, понимаемой здесь как сумма вещества и всех остальных полей, дающих вклад в энергию-импульс, кроме поля гравитационного, хотя с точки зрения физики поле – это вполне материальная вещь. Например, квант электромагнитного поля (фотон) – вполне материальный объект, также и гравитационная волна – объект материальный, что и показало экспериментальное обнаружение гравитационных волн. Проведём мысленный эксперимент: удалим из ограниченного объёма вещество, затем экранируем этот объём от электромагнитных полей, затем (если бы это было возможно) экранируем его от гравитационного поля (о возможной экранировке гравитации см., например, [5]). Затем, отодвигая экраны от центра нашего выделенного объёма, мы в центре будем получать всё более и более пустое пространство. В идеале при удалении этих экранов на бесконечность, в центре получим пустое пространство. Согласно ОТО, это будет плоское евклидово пространство. Однако, согласно квантовой физике, это не будет абсолютный вакуум: как указано выше, этот объём будет наполнен виртуальными частицами, от которых теоретически (на настоящем уровне наших познаний) избавиться нельзя. То есть, практически как было, так и осталось на сегодня – пространство – это то, что есть везде и то, что позволяет объектам перемещаться – основное свойство пространства – обеспечение движения. Пространство-время в ОТО обретает физические атрибуты, которые влияют на физические объекты и сами зависят от них. Здесь мы

наблюдаем, скорее всего, «философический» беспорядок в терминологии, вызванный смешением физики и математики. Об осторожности в подходе к терминам предупреждал ещё Беркли, (см. [7], стр. 363). Экстраполяция наших настоящих знаний на будущее вызывает уже сейчас невозможность теоретического обоснования экспериментальных данных о спутанности частиц и построения квантовой теории гравитации.

В современных представлениях о гравитации понятия пространства и времени являются главными. Автор хотел бы отметить, что пространство и время не измеряются и не ощущаются непосредственно. Измеряются и ощущаются какие-либо объекты и движения. Так же, как и пространственные свойства объектов измеряются какими-то избранными объектами, так и время измеряется какими-то избранными движениями.

Объект — это первичное понятие, оно ничем другим не определяется и может быть объяснено лишь на примере. К объектам можно отнести и всё вокруг нас, как одно целое, как один объект, так и части этого целого, как множество объектов.

Объект - понятие, конкретное содержание которого раскрывается при определении чего-либо как объекта. Любой объект определяется при установлении его свойств. Например: пространство физическое — это объект, обладающий самым большим объёмом из всех остальных объектов и включающий их в себя. Автор предлагает следующее определение пространства: пространство — это то, что есть везде и то, что позволяет объектам перемещаться. В самом деле, мы не можем отказать в наличии пространства в местах, где существует движение, а пока человечество не обнаружило мест в природе и вглубь (в микромире) и вширь (галактики и большие объекты), где бы абсолютно не было движения.

Объектами нематериальными можно назвать математические объекты, объекты, воображаемые людьми и всякие материально несуществующие и не существовавшие объекты — «татарканы» в головах людей. Человеческая мысль есть объект нематериальный, но он не является неподвижным, неизменным объектом, это объект движущийся, изменяющийся, нестатичный. «Мысль изречённая есть ложь». Таким образом, при представлениях (абстракциях) пустого пространства, без движения, без времени или однокого объекта без пространства и движения человек не может абстрагироваться от себя (наблюдателя) и представить «пространство» или «объект» без движения - времени он не сможет, поскольку движение — и «время», как тень движения, сидят в нём самом, как существо мыслящем: «я мыслю, следовательно, я существую» — то есть, нахожусь в движении - времени.

Прошлое, настоящее, будущее — это результат попыток человечества избрать себя как точку отсчёта, центр мира. На самом же деле существуют движения объектов, непрерывные движения (вследствие отсутствия абсолютно фиксированного положения объектов относительно друг друга). Говорить о начале и конце этого движения — это значит не суметь оторваться от своей человеческой (конечной и начальной) природы. "У человека нет никаких оснований считать себя привилегированным существом природы ... иллюзия, предрасполагающая его переоценивать свою роль происходит оттого, что он одновременно и наблюдатель Вселенной и её часть" [8. С. 391]. Начала, окончания - абсолютности — это результат переноса (отражения) человеком на природу своих человеческих свойств. "Всему в природе присуще движение, а все эти слова (жизнь, мысль, разум) в конце концов обозначают только движение, только игру частей, из которых мы состоим" [8. С 373]. Конечно, если следовать Беркли в вопросе о движении и о боже как основе движения (см. [7], стр. 385), то можно объяснить вообще всё сущее

с помощью божественного абсолюта.

Мы, вернувшись «обратно», не возвращаемся в ту же точку пространства, в которой были  $\Delta t$  (дельта т) времени назад. Мы пришли в другую точку, так как вследствие общего движения все объекты ушли из предыдущих точек. Следовательно, возвращение в «ту же точку» возможно лишь в абстрактном мире: в математике. В мире физическом - невозможно. Но «невозможно» равносильно «абсолютно», что противоречит утверждению об отсутствии абсолютностей. Следовательно, мы не можем прийти в абсолютно ту же точку, но мы можем приближаться к точному возврату к ней, как кривая в математике бесконечно приближается к асимптоте. Мы видим следующее: для воздействия из настоящего на ближайшее прошлое нужно затратить малое количество энергии (это связано и с конечной скоростью передачи энергии), но чем дальше объекты в своём движении уходят из точки, с которой мы начали отсчёт (нашего «настоящего», говоря привычным языком), тем больше энергии надо затратить, чтобы вернуть прошлое. В конце концов, затрачиваемая энергия стремится к бесконечности. Но если принцип причинности абсолютно запрещает машину времени, то тогда не должно было бы существовать никакой памяти. Применим к этому абсолютному запрету утверждение об отсутствии абсолютностей и получим, что как раз наличие памяти нарушает совершенную абсолютность принципа причинности. На основе утверждения об отсутствии абсолютностей также предполагаем и вероятностный подход к понятиям «прошлого», «настоящего», «будущего». Например, скелет мамонта в музее – он был в прошлом: скажем, вчера с вероятностью от 1 до 99,9995%; есть в настоящем: скажем, сегодня с вероятностью от 1 до 99,998; будет завтра скажем, с вероятностью 99,991. Подход автора отличен от предлагаемого в [15] подхода при определении вероятности наступления событий в будущем большим единицы. Автор полагает, что при таком подходе нарушается не только терминология, но и само понятие вероятности наступления событий. Например: событие (и оно же явление) – восход солнца. Вероятность восхода солнца завтра около 1. А что такое восход солнца завтра с вероятностью больше 1? Восход большего, другого солнца или двух? Но это уже другое событие или явно другое явление. Пример с орлом, решкой и ребром монеты в [15]: тогда просто необходимо добавить в множество возможных событий падение на ребро, но опять же сумма вероятностей событий или явлений (уже трёх) будет равна 1. То есть, в этом случае нужно рассматривать более полную группу событий, а не только орёл и решка. Верхний предел вероятности вообще в [15] не определён, указано, что «Вероятность явления будущего выше единицы. Вероятность явления настоящего равна единице. Вероятность явления прошлого меньше единицы».

Почему время существенное понятие при рассмотрении философии гравитации? Потому что оно входит и в СТО и в ОТО, как четвёртая координата и как понятие, которое невозможно никак обойти в физике гравитации, да и вообще в физике и в философии.

Люди начали использовать время, как удобную для пользования и расчётов абстрактную, математическую величину. Движения же не являются выдумкой людей. "Природа не предназначает никаких целей, и все конечные причины составляют только человеческие вымыслы" (Спиноза) [8. С. 249]. Поэтому разговоры о «стреле времени» о её «необратимости» напоминают прежние споры богословов о том, сколько же чертей может уместиться на кончике иглы. У движений нет того, что люди называют прошлым или будущим, есть только то, что люди называют настоящим. Но это настоящее не может иметь длительность, равную абсолютному нулю. Таким образом, мы не можем говорить, что "настоящее" является абсолютно чёткой гранью между "прошлым" и "будущим". Движения объектов несут с собой информацию о пройденном пути. Если рассмотреть

окружение и направление, можно предсказать с некоторой вероятностью и продолжение пути. Автор полагает, что на человеческом эмоционально-эстетическом уровне можно сказать, что **время – тень движения**. Тогда можно избавиться от парадокса Мак-Таггартта [14], заключающегося в том, что при рассмотрении течения времени необходимо вводить ещё одно время, кроме рассматриваемого.

В основе измерения времени и вообще понятия «время» стоит цикличность: время «идёт» шаг за шагом, сутки за сутками, год за годом. Цикличность – волнообразность – делает изменения повторимыми, но не абсолютно. Движение – «становление» – не абсолютно непрерывно. Каждое движение можно выделить как обособленное и перетекающее в иное. Прерывность и непрерывность – это опять же результат человеческого познания, метода познания, а на самом деле существует смесь, «суп» из прерывностей и непрерывностей – «становление».

На основе утверждения об отсутствии в природе абсолютностей, можно заключить, что в природе нет равномерного, прямолинейного, равноускоренного движения, что любое движение является переменным (волнообразным), что мы и наблюдаем в природе и в обществе. Волнообразность – следствие отсутствия в природе и в обществе абсолютного повторения и абсолютной неповторимости. Обобщение: – любое движение (процесс) в природе и в обществе протекает волнообразным (цикличным) образом. Параметры этих волн (длины, амплитуды, фазы) различны и непостоянны. Подтверждением сказанного служит факт регистрации гравитационных волн впервые напрямую экспериментальным путём 14 сентября 2015 года лазерно-интерферометрической гравитационно-волновой обсерваторией – сокращённо LIGO [18].

В математической физике известны теоремы Нётер, согласно которым законы сохранения следуют из тех или иных симметрий. Например, законы сохранения энергии, импульса и момента количества движения являются следствиями симметрий физических объектов в пространстве и времени. Эти симметрии обусловлены свойствами ненаблюдаемости абсолютного времени и абсолютных пространственных координат. То есть, здесь мы видим подтверждение утверждения об отсутствии абсолютностей – нет абсолютного времени, время – абстракция движения: «время – тень движения».

Время – как тень движения – является чистой реляцией: движения – это изменения положений объектов или подобъектов относительно друг друга, это не субстанция, а реляция, поскольку «субстанциональная концепция предполагает, что время есть самостоятельное явление природы, существующее наряду с пространством, веществом и физическими полями. Реляционная концепция, наоборот, отрицает существование времени как самостоятельного явления и трактует его как специфическое проявление свойств самих физических тел и происходящих с ними изменений» [9. С. 369].

Однако в ОТО время, войдя в состав пространства-времени (континуума), искривляясь и двигаясь в виде гравитационных волн имеет импульс, следовательно, обладает субстанциональными свойствами!

Если же применить к этому казусу утверждение об отсутствии абсолютностей, можно заключить, что время «качается» между субстанциональной и реляционной концепциями.

Понятия времени и пространства объединяет одно свойство: неодноточечность. У пространства это свойство называется протяжённостью (объёмом). У времени это свойство называется длительностью. Неодноточечность подтверждает **утверждение** об отсутствии абсолютностей, так как точка – абсолютность.

Геометрически правильная окружность с радиусом, равным нулю является абсолютностью замкнутого движения. Такая окружность эквивалентна математической точке. Геометрическая «евклидова» прямая является абсолютностью разомкнутого движения. Согласно утверждению об отсутствии абсолютностей, любое движение будет чем-то средним между этими абсолютностями: говоря математическим языком, любое движение будет находиться между этих асимптот: абсолютностью разомкнутого движения и абсолютностью замкнутого движения.

Согласно **утверждению** об отсутствии абсолютностей, в природе не существует абсолютного покоя. Не существует и «абсолютного движения», так как им должно быть мгновенное изменение положения объектов, т. е., бесконечно большая скорость.

Инертность — это невозможность изменения каких-либо (а тем более всех сразу) свойств объекта мгновенно, то есть, с бесконечно большой (абсолютной) скоростью.

### 3. Неквантуемость гравитации.

Сразу же оговоримся — квантовая механика, квантовая хромодинамика, вообще теории квантовых полей сложны для понимания человеком, привыкшем находиться в области классической механики, оперирующей в основном макрообъектами, к которым относится и человек. Поэтому даже у «подкованных» индивидов возникают вопросы при попытках применить квантовые положения к гравитационному полю: гравитоны — кванты гравитационного поля или кванты искривлённого пространства? Ведь переносчики иных взаимодействий представляют собой «сгустки» полей (электромагнитного поля — фотон, сильного — глюон, слабого и Хиггса — бозоны) находящихся в пространстве, то есть, в этом смысле опять гравитация выделяется из общей картины, здесь гравитон то ли сгусток гравитационного поля, то ли сгусток кривого четырёхмерного пространства-времени.

К тому же некоторые современные теории предполагают гипотетическое квантование пространства-времени. Но что же будет границей или промежутком между «квантами» этого состояния — пространства-времени, и можно ли это назвать пространством-временем? Ведь в настоящее время подразумевается, что квант — это некий объект, подчиняющийся некоторым законам и (внимание!) занимающий какую-либо часть объёма пространства и как-то отделённый от других объектов пространственно-временным промежутком, то есть, имеющий некие, может быть нечёткие, но границы. Но что будут представлять собой границы (чёткие, нечёткие, хотя бы какие?) кванта пространства-времени? Как будет (или не будет?) связан он с «соседями»? Пространство не может быть абсолютно непрерывным, согласно утверждению об отсутствии абсолютностей, однако оно может стремиться к такому состоянию, его не достигая. Т.е. возможны какие-то части пространства, ограниченные каким-либо образом, но не абсолютно. Связность частей пространства может быть иной, нежели в соседних областях, свойства этих частей будут как-то отличаться от соседних.

Квантовая гравитация — «мозаика» пространства-времени «четырёхмерные кусочки», гравитон (виртуальный, невиртуальный) как «дырка» (электроны и дырки, — дырки — это отсутствие электронов в некоторых местах и потому эти места имеют положительный заряд, не имея материального носителя заряда, как в случае с электроном), но: каков переход от мозаики к кривому, но непрерывному (гладкому) пространству-времени ОТО? Очевидно, возможно применение принципа соответствия Бора к ОТО и квантовой гравитации: уравнения квантовой гравитации должны переходить в уравнения ОТО при неких условиях. Принцип соответствия — постулат квантовой механики (вернее, постулат

Бора), требующий совпадения её физических следствий в предельном случае больших квантовых чисел с результатами классической теории. Если квантовые числа велики, то система с высокой точностью подчиняется классическим законам. С формальной точки зрения это означает, что в пределе  $\hbar \rightarrow 0$  квантовомеханическое описание физических объектов должно быть эквивалентно классическому. Или в более широком, философском смысле: любая новая теория, претендующая на более глубокое описание физической реальности и на более широкую область применимости, чем старая, должна включать старую как предельный случай. Здесь сразу можно задать вопрос: а возможен ли принцип соответствия «наоборот» - уравнения ОТО при неких условиях должны переходить в уравнения квантовой гравитации по аналогии с процессом «интегрирования» обратном «дифференцированию» - более простому процессу, можно ли по уравнениям ОТО предположить вид уравнений квантовой гравитации? Возможная трансформация такова: 4-х мерный мир переходит в  $n$ -мерный мир квантовой гравитации при уменьшении длин, как это произошло при переходе от классической механики к квантовой. Философские исследования многомерности пространства-времени в микромире (см. например, [\[13\]](#)) на настоящее время не привели к изгнанию из микромира времени (то есть, признания за временем нуль-мерности) и уж тем более, движений, что подтверждает верность утверждения об отсутствии абсолютностей.

Существующие трудности при работах, направленных на создание квантовой гравитации связаны кроме прочего, и с тем, что:

- гравитационные волны перемещаются в «своей среде» – в гравитационных полях, которые есть везде, а электромагнитные – как в «своих», так и вне «своих» сред;
- в природе пока неизвестны места, где нет гравитационного поля, нет гравитации. Однако из утверждения об отсутствии абсолютностей следует, что гравитационное поле не может быть абсолютно везде, должны быть места, где оно, например, близко к 0, но не к абсолютному 0, т.е. стремится к 0, его не достигая.

Автор полагает, что при рассмотрении, например, постоянной Планка, обозначаемой обычно  $\hbar$ , или, как иногда её называют, кванта действия, надо учитывать, что поскольку интенсивности электромагнитного и гравитационного взаимодействий разнятся на 36 порядков, можно положить, что использование Планковского «кванта действия» – из-за своей «огромности» не распространяется на гравитацию. Исходя из общей аналогии пропорциональности энергии волн их частотам, гравитационный квант действия (обозначим его как  $h_g$ ) должен быть порядка  $7 \times 10^{-70}$  дж $\times$ с, в предположении квантования гравитации. В [\[18\]](#) указано, что согласно экспериментальным данным, верхнее ограничение на массу гравитона  $m_g$  было оценено как  $1,2 \times 10^{-22}$  эВ/ $c^2$  ( $10^{-55}$  г), комптоновская длина волны гравитона  $\lambda_g = h_g/cm_g$  не ниже  $10^{13}$  км.

Параметр  $h/m_e c$  равен  $2,4 \times 10^{-10}$  см и назван комптоновской длиной волны электрона в честь А. Комптона (A. Compton), рассмотревшем в 1922-1923 г.г. вопрос рассеяния рентгеновских лучей на электронах. Комптоновская длина волны является не классическим, а квантовым параметром, поэтому оценивать длину гравитационной волны как гравитона, как кванта гравитации не правомерно. Это «классическая» длина гравитационной волны, а не кванта, несмотря на учёт дуальности свойств частиц.

Если же принять гравитационный квант действия  $7 \times 10^{-70}$  дж $\times$ с,  $\lambda_g = h_g/cm_g$  не ниже  $10^{-20}$  м. Эта величина более соответствует «размерам» квантов, нежели  $10^{13}$  км. Понятно,

что  $10^{13}$  км - это порядки расстояний между двумя вращающимися чёрными дырами, которые излучали принятые гравитационные волны (гравитационные «всплески»). Но ясно также, что мы здесь имеем аналогию с электромагнитными волнами - у диапазона длин электромагнитных волн от 10 км до тысяч км квантовые свойства намного слабее проявляются, нежели у диапазона от  $10^{-11}$  м до  $10^{-15}$  м. Длина волны гамма-квантов (электромагнитные волны) около  $10^{-15}$  м. Гамма-квант должен взаимодействовать гравитационно с подобным гамма-квантами. Поэтому длина волны «обменного» гравитона кажется более вероятной как  $10^{-20}$  м, а не  $10^{16}$  м. Кроме того, аналогично принципу соответствия – постулату Бора, что переход от квантовой механики к классической происходит тогда, когда действие  $S > h$  можно предположить, что квантовая гравитация переходит в ОТО когда действие для гравитационного поля становится много больше  $h_g$ :  
 $S_g > h_g$ .

Трудности с построением теории квантовой гравитации обозначены на современном этапе например, в [17] - «Постквантовая теория классической гравитации?» *Jonathan Oppenheim* попытался создать кентавра из теории классической гравитации и квантовой теории поля. Он поставил вполне законный вопрос: а должны ли мы квантовать гравитацию? «Шаг» между классической механикой и квантовой в пространственных размерах около 15 порядков (10 в 15 степени): сантиметровый кубик и размер атома, временных интервалах примерно то же самое: секунда и фемтосекунда, энергетических интервалах около 19 порядков: электронвольт и джоуль. Разницы в величинах расстояний и энергий между квантами электромагнитных, слабых, сильных взаимодействий и гипотетических гравитонов таковы, что логично предположить нечто новое, нежели квантовые процессы и, возможно, математику. Автор в [6] полагает, что гравитация не обязана быть квантовой: поскольку она представляет 3-ю форму материи: 1 форма - вещество, 2 форма - поле, 3 форма - гравитация.

Кроме того, отметим, что в 1964 году Джон Белл, распространив положения эффекта Эйнштейна-Подольского-Розена на случаи измерений спинов вдоль непараллельных осей показал, что никакая локальная теория не может дать тех же предсказаний относительно результатов экспериментов, какие дает квантовая механика. Для проверки неравенств Белла были проведены эксперименты (Ален Аспе, Джон Клаузер, Антон Цайлингер, нобелевская премия по физике за 2022 год за эксперименты по исследованию «спутанных состояний»), подтвердившие, что мир следует предсказаниям квантовой механики - изменению состояния одной частицы при изменении состояния другой, связанной с первой через уравнение Шредингера. Если бы существовало взаимодействие, отвечающее за такую связь между частицами, то по экспериментальным данным его скорость должна была бы быть около 800000 скоростей света.

Согласно следствию из утверждения об отсутствии абсолютностей все объекты связаны, величины связей колеблются между двумя асимптотами: нулём и бесконечностью. Связь двух фотонов, только что образовавшихся в одной физической точке, стремится к бесконечности, и их же связь при движении на бесконечность друг от друга стремится к нулю. Очевидно, у спутанных фотонов величины этих связей отличны от величин связей у неспутанных фотонов.

Спутанные электроны движутся в переменном гравитационном потенциале Земли, в основном не прекращающем запутанные состояния, хотя переменный гравитационный потенциал является слабым возмущением - «слабым измерением», при определённом увеличении должно прерывать спутанные состояния. Более подробно, с учётом

современного уровня развития теоретической физики вопросы философии квантовых гипотез гравитации рассмотрены в [16]. Например, теория суперструн предлагает ограничить минимальный размер частиц, что приводит к абсолютности, а это противоречит утверждению об отсутствии абсолютностей. Приведённый в [16] анализ попыток построения удовлетворительной теории квантовой гравитации показывает, что решение этого вопроса – за экспериментом.

Существуют несколько парадоксов в квантовой физике, которые «неуверенно» объясняются современной теорией. Известна дискуссия Нильса Бора и Альберта Эйнштейна на пятом Сольвеевском конгрессе физиков в 1927 году. Эйнштейн настаивал на сохранении в квантовой физике принципов детерминизма, вот примерный диалог Эйнштейна с Бором: Эйнштейн - «Бог не играет в кости», Бор - «Альберт, не указывай Богу, что ему делать». Но это как раз и говорит о том, что человечество находится в процессе познания и категоричность утверждений о том, что бог не играет в кости является всего лишь эмоцией, а не рациональным подходом в познании. Здесь мы сталкиваемся с тем, что человек ещё плохо познал своё собственное мышление, свой мозг, сознание и подсознание.

Автор может предложить в качестве иллюстрации к сказанному своё четверостишие:

Мы как слепцы - дороги мироздания

Нащупываем посохом познания

Нам разум – поводырь, надежда в том,

Что мы на голос истины бредём...

#### 4. Неокончательность познания. Что идёт за квантами? Следствия из утверждения об отсутствии абсолютностей на знания о гравитации

Согласно ОТО тяготение локально: если масса колеблется, то «рябь» на кривизне пространства-времени распространяется со скоростью света. Однако проверки неравенств Белла подтвердили, что мир нелокален. Часть человечества находится в плена абстракций: сводит все многообразие мира к точке и Большому взрыву и в этом направлении развивает ОТО. Но история познания говорит об ином: при увеличении объёма знаний наступают как упрощения, так и усложнения познаний о природе.

В современной космологии пространство обладает свойством кривизны. Кроме того, существует теория большого взрыва, в соответствии с которой Вселенная произошла в результате взрыва одной точки. С точки зрения философии этот «акт творения» вполне библейский и ничего далее не объясняет. Однако, здесь сей феномен наталкивается на свойство познания: познающий субъект (например, человек) вправе или не вправе, но задаст вопрос: что было (и было ли?) до? И никакими криками о том, что это – дилетантский вопрос, познание не остановить, даже если вы вернётесь к сжиганию на кострах этих вопрошающих.

Современная философия ушла от простого механицизма Галилея, Декарта, Ньютона, Лапласа и других великих. Однако их стремление к ясности в понимании картины мира гениально и остаётся путеводной звездой в нашем познании мира. Хотелось бы напомнить о том, что не всегда даже подтверждаемая наблюдениями картина мира была верна. Например, система Птолемея была подтверждаема наблюдениями, но громоздка. ОТО также подтверждаема наблюдениями, но очень сложна, а современное её развитие

ещё более её усложняет. Можно ожидать, что снова будет предложена более простая система (схема) гравитации. В смысле же применения к процессу познания следствий из утверждения об отсутствии абсолютностей автор хотел бы сказать, что наше познание развивается и будет развиваться волнообразно, колеблясь между сложными и простыми теориями.

## 5. Выводы

Автор в работе [2] постулировал утверждение об отсутствии абсолютностей в природе, аналогичное законам сохранения - то есть, базирующееся на обобщении опыта, фактов и наблюдений.

Абсолютности, абстракции появляются в результате попыток человечества осмыслить мир. Абсолютное, абстрактное - неприродное, нематериальное. У человечества самыми явными абсолютностями, без сомнения, являются боги. Единобожие в этом смысле наибольшая абсолютность – бог един и вездесущ. С точки зрения физика это подобно гравитационному полю – оно присутствует повсюду и действует на все материальные объекты – вещественной или полевой природы.

Из утверждения об отсутствии абсолютностей в природе следует «Принцип ограничения экстраполяций»: чем далее мы находимся во времени от нашего настоящего времени, чем более далёкие расстояния от Земли, чем большие или меньшие энергии от земных (достигнутых человечеством) - тем меньшие основания экстраполировать известные нам законы на эти времена, расстояния и энергии.

Двигаясь от конкретных объектов и движений через выделение их общих свойств к абстрактным понятиям, человечество слишком далеко ушло от конкретного и в результате получило абстрактные математические вещи, которые теперь своей оторванностью от реального тормозят познание. Можно сказать, что здесь человечество злоупотребило распространением (экстраполяцией) изученных свойств объектов и движений на весь ещё не изученный мир. В самом деле, экстраполяция в ОТО привела к тому, что гравитационное поле отождествляется с пространством.

Познание природы происходит так, что теория проверяется наблюдениями и экспериментами. Нильс Бор перешёл от абстракций уравнений классической электродинамики Максвелла к абстракциям квантовой механики, поскольку реальный мир показывал, что электрон не падает на ядро, как он должен был то делать согласно уравнениям Максвелла. Теперь - подобная ситуация, и, следуя Бору, надо перешагнуть через какую-то абстракцию: например, невозможность передачи сигнала быстрее скорости света, из-за того, что частицы запутаны и это – экспериментальный факт. В мысленном эксперименте Эйнштейна-Подольского-Розена (ЭПР) рассматривалось поведение электронов, так же, как и уравнение Шрёдингера было выведено на основе наблюдения за поведением электронов. Общее у этих состояний – описание через уравнение Шрёдингера, через волновую функцию  $\Psi$ . Согласно утверждению об отсутствии абсолютностей, передача взаимодействия с бесконечно большой скоростью невозможна. Очевидно, что уравнение Шрёдингера при описании этих случаев выходит за область своего применения так же, как ранее выходили уравнения Максвелла. Следовательно, нужно новое «уравнение Шрёдингера» или вообще другая группа уравнений, в которых бы скорость передачи взаимодействия между квантовыми объектами не была бесконечно большой. Может быть, решение проблемы как раз в том, что время – величина нефизическая, абстрактная, физичны лишь движения и объекты и нет перепутанностей и ограничений на скорости объектов относительно скорости света.

В подкрепление положения о нефизичности, абстрактности, мнимости времени приводим цитаты из [11]:

«...Вселенная конечна, но не имеет границ (в мнимом времени) ...»

«...Квантовая ... теория гравитации открыла ... новую возможность: пространство-время не имеет границы... пространство-время не имеет края, на котором пришлось бы прибегать к помощи Бога или какого-нибудь нового закона, чтобы наложить на пространство-время граничные условия. ...Тогда Вселенная была бы совершенно самостоятельна и никак не зависела бы от того, что происходит снаружи. Она не была бы сотворена, ее нельзя было бы уничтожить. Она просто существовала бы».

«Может быть, следовало бы заключить, что так называемое мнимое время – это на самом деле есть время реальное, а то, что мы называем реальным временем, – просто плод нашего воображения. В действительном времени у Вселенной есть начало и конец, отвечающие сингулярностям, которые образуют границу пространства-времени и в которых нарушаются законы науки.»

«Попытки объединить гравитацию с квантовой механикой привели к понятию мнимого времени. Мнимое время ничем не отличается от направлений в пространстве. Идя на север, можно повернуть назад и пойти на юг. Аналогично, если кто-то идет вперед в мнимом времени, то он может повернуть и пойти назад. Это означает, что между противоположными направлениями мнимого времени нет существенной разницы.»

С точки зрения математики комплексное число состоит из суммы вещественной и мнимой слагаемых. Значит, время представляет собой комплексную величину, состоящую из нашего, «вещественного» времени и времени мнимого. Хокинг постулировал абстрактность времени «реального» (вещественного), а мнимое время как-то уже сложно назвать временем истинным, не абстрактным. Это косвенное удостоверение того, что время – всего лишь тень движения.

Человек, как познающий субъект, рассматривает время как последовательность движений. Точкой отсчета человечество избрало себя, как бы оно ни маскировало эту точку божественным актом творения или большим взрывом. Если же принять, что любой объект (человек, не человек) будет точкой отсчета, то нужно признать, что количество таких точек стремится к бесконечности и признать маловероятность акта творения, хотя вероятность этого акта не равна точному нулю. Маловероятность, но не полное, абсолютное, отрицание акта творения подтверждает вышеприведённая цитата из книги Хокинга.

На современном этапе можно сослаться на исследования Тумулки, доказавшего теорему (см. [10]), в рамках современной математики (теории групп и пр.): «Мы доказываем теорему, показывающую, что в каждой онтологической модели невозможно измерить все возможные значения. Иными словами, не существует эксперимента, который бы надежно определял онтическое состояние. Этот результат показывает, что позитivistская идея о том, что физическая теория должна включать только наблюдаемые величины, слишком оптимистична.» (В онтологии онтический – это физическое, реальное или фактическое существование, прим. автора). Эта теорема показывает ограничение реальных измерений в онтологических моделях квантовой механики и подкрепляет утверждение об отсутствии абсолютностей, из которого следует, что невозможно учесть абсолютно все параметры системы для включения их в решение той или иной теоретической или экспериментальной задачи. Всегда остаются «хвосты» неучтённых параметров, более

или менее влияющие на истинность решения задачи. Истинность (и то неполная) – на момент решения задачи, а не абсолютная. Но это – результат того, что мы находимся в постоянном процессе познания. В этом смысле прав Бор, а не Эйнштейн, считавший, что существуют «скрытые параметры», зная которые можно абсолютно точно определить будущее системы. В этом смысле ограниченность ОТО – детерминизм абсолютный - вера в абсолютность теории – математику. Что касается вопросов веры в бога у физиков, можно рассмотреть их ещё со времен Ньютона (см. [7], стр. 149-247), или в [11].

В настоящее время ОТО представляет нам гравитацию как некую сплошную (непрерывную, недискретную) среду. В ОТО утверждается, что гравитационное поле и искривлённое пространство являются чем-то одним – одной и той же сущностью. Но это и препятствует «квантованию» гравитации – ведь тогда нужно квантовать пространство. Однако, пространство физическое, как объект, обладающий самым большим объёмом из всех остальных объектов и включающий их в себя, вряд ли корректно отождествлять с гравитационным полем. Основное свойство пространства (как объекта) - протяжённость (объём), основное свойство гравитационного поля – наличие в каждой точке, где оно есть, действия на материальный объект сил поля. Согласно утверждению об отсутствии абсолютностей можно предположить, что гипотетически размер «квантов пространства» стремится к 0, его не достигая. Взаимодействия имеют своих переносчиков - кванты полей, в том числе и гравитационное имеет пока не обнаруженный квант - гравитон, пространство же, условно и так разделяемое на подобъекты, «квантовано» и непрерывно одновременно. Рассмотренные теоретические и экспериментально-опытные ранние и современные изыскания (см. например, [19], [20] показывают, что пространство и время, даже искривлённые, не тождественны гравитационному полю. Масса не может действовать непосредственно на пространство, нужен посредник - гравитационное поле, оно и осуществляет связь между тяготеющими массами, гравитационное поле «вложено» в пространство, оно представляет собой особую форму материи, похожую на поля, сходную с электромагнитными, слабыми и сильными взаимодействиями (полями) но отличающуюся от них более широким действием на материальные объекты.

## Библиография

1. Математические начала натуральной философии / пер. с лат. А. Н. Крылова, М.: Наука, 1989.
2. Die Grundlagederallgemeinen Relativitätstheorie, Ann. d. Phys., 49, 769 (1916) / пер. из книги: А. Эйнштейн, Собрание научных трудов, т. 1, «Наука», М., 1965.
3. Kosmologische Betrachtungen zur allgemeinen Relativitätstheorie, Sitzungsber. d. Berl. Akad., 1917, №. 1, S. 142 / пер. из книги: А. Эйнштейн. Собрание научных трудов, т. I, «Наука», М., 1965.
4. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Т. 2. Теория поля. М., 1988, стр. 362-429.
5. Majorana Quirino. On gravitation. Theoretical and experimental researches. // Philos. Mag., 1920, 39, стр. 488-504.
6. Дорохин В.М. Утверждение об отсутствии абсолютностей в природе и его следствия для физики//Философские исследования. – 2001. № 1, стр. 38-58.
7. Беркли Джордж, Сочинения/пер. с англ. А.Ф. Грязнова, Е.Ф. Дебольской, Е.С. Лагутина, Г.Г. Майорова, А.О. Маковельского: «Мысль», М., 1978.
8. Таранов П.С. АнATOMия мудрости: 120 философов. Т. 2.
9. Шихобалов Л. С. «Время: субстанция или реляция?.. Нет ответа»//Вестник Санкт-Петербургского отделения Российской Академии естественных наук. – 1997. N 1 (4). стр. 369–377.

10. *Tumulka R.* Limitations to Genuine Measurements in Ontological Models of Quantum Mechanics//*Foundations of Physics* Bd. 52, N. 5, p.1, September 8, 2022.
11. Стивен Хокинг «Краткая история времени. От большого взрыва до черных дыр» / пер. с англ. Н. Смородинской, СПб.: Амфора, 2000.
12. Дорохин В.М. Измерение скорости распространения гравитационного взаимодействия в веществе//Измерительная техника. 1993. № 3, стр.42-43.
13. Гершанский В.Ф. Пространство-время в ядерной хромодинамике// Философские исследования. – 2001. № 3, стр. 142-149.
14. *McTaggart J.* The nature of existence, vol. 2. Cambridge, 1927, Pp. 9-22.
15. Березина Т.Н. Вероятностные представления времени // Философская мысль. 2013. № 11. С. 50-80. DOI: 10.7256/2306-0174.2013.11.9096 URL: [https://e-notabene.ru/fr/article\\_9096.html](https://e-notabene.ru/fr/article_9096.html)
16. Карпенко И.А. Философская интерпретация современных подходов к созданию квантовой теории гравитации//Философия науки и техники – 2018. Т. 23. № 1. Стр. 54-67.
17. *Jonathan Oppenheim.* A Postquantum Theory of Classical Gravity? // *Physical Review X* 13, 041040 (2023)//doi: 10.1103/PhysRevX.13.041040.
18. *B. P. Abbott et al.* Observation of Gravitational Waves from a Binary Black Hole Merger//*Physical Review Letters*, 2016 Vol. 116, No. 6. // doi:10.1103/PhysRevLett.116.061102.
19. *Giulio Chiribella et al.* Bell Nonlocality in Classical Systems Coexisting with Other System Types//*Physical Review Letters*, 2024 Vol. 132, No. 19. doi:10.1103/PhysRevLett.132.190201.
20. *Pablo Bueno et al.* Nonlocal Massive Gravity from Einstein Gravity//*Physical Review Letters*, 2024 Vol. 132, No. 19. doi:10.1103/PhysRevLett.132.191402.

## **Результаты процедуры рецензирования статьи**

*В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.*

*Со списком рецензентов издательства можно ознакомиться [здесь](#).*

Предметом рецензируемого исследования выступает проблема отношений между концептами пространства, времени и гравитации в контексте отрицания абсолютностей. К сожалению, автор проигнорировал свою обязанность должным образом отрефлексировать и аргументировать теоретико-методологическую базу собственного исследования, а также его актуальность. Тем не менее, из контекста можно понять, что в процессе исследования применялись исторический, философский и критический концептуальный анализ (при изучении истории концептов пространства, времени и гравитации в философии и науке). А актуальность выбранной автором темы для исследования подтверждается высоким научным интересом к этой теме, а также отсутствием удовлетворительного решения исследуемых проблем. Вполне корректное применение указанных методов позволило автору получить результаты, обладающие признаками научной новизны. Прежде всего, речь идёт о доказанном тезисе: если принять за основу отсутствие абсолютностей в природе, необходимым следствием будет необходимость ограничения экстраполяций. Соответственно, отождествление пространства с гравитационным полем в Общей теории относительности следует отнести к таким экстраполяциям. Такой же вывод следует и в отношении времени. В структурном плане рецензируемая работа также производит положительное впечатление: её логика последовательна и отражает основные моменты проведённого исследования. Хотя приведённое в начале статьи оглавление и выглядит странным, тем более при

отсутствии введения. На будущее автору можно пожелать не пренебрегать вводной частью статьи, где и должны быть описаны и аргументированы научная проблема, её актуальность, теоретико-методологическая база исследования, краткий обзор литературы и т. д. И тогда не придётся в тексте периодически возвращаться к тем вопросам, которые не были решены во введении (например, упоминание предыдущих исследований автора по теме). В тексте выделены следующие разделы: - «1. История», где раскрывается эволюция представлений о пространстве, времени и гравитации в Античности, Средние века и Новое время до возникновения теории относительности А. Энштейна; - «2. Общая теория относительности», где анализируются проблемы отношения указанных понятий в данной теории; - «3. Неквантуемость гравитации...», где указанная проблема анализируется в контексте квантовой механики; - «4. Неокончательность познания...», где раскрываются основные следствия из тезиса об отсутствии абсолютностей; - «5. Выводы», где резюмируются итоги проведённого исследования, делаются выводы и намечаются перспективы дальнейших исследований. Стиль рецензируемой статьи – философский. В тексте встречается некоторое количество стилистических (например, по непонятным причинам высказывание Аристотеля приводится не на древнегреческом, а на латыни; непонятно также, зачем приводится цитата из работы И. Ньютона на латыни с последующим переводом на русский язык; или двоеточие после союза «однако»: «Однако: абсолютно полное заполнение противоречит утверждению...»; или странная логика в аргументации, когда некое утверждение позволяет что-то предположить: «Согласно утверждению об отсутствии абсолютностей можно предположить...»; и др.) и грамматических (например, пропущенная запятая в предложении «...И Кант и Гегель писали...»; или наоборот, ненужные запятые в предложениях «Люди начали использовать время, как удобную для пользования и расчётов...»; и др.) ошибок, но в целом он написан достаточно грамотно, на хорошем русском языке, с корректным использованием научной терминологии. Библиография насчитывает 20 наименований, в том числе источники на иностранных языках, и в должной мере отражает состояние исследований по проблематике статьи. Апелляция к оппонентам проходит красной нитью через всё исследование ввиду его концептуально-критического характера. К достоинствам статьи можно отнести достаточно обширный эмпирический материал, привлечённый для анализа, а также глубокое знание автором истории физики.

**ОБЩИЙ ВЫВОД:** предложенную к рецензированию статью можно квалифицировать в качестве научной работы, отвечающей основным требованиям, предъявляемым к работам подобного рода. Полученные автором результаты будут интересны для философов, историков философии и науки, для специалистов в области теории познания, а также для студентов перечисленных специальностей. Представленный материал соответствует тематике журнала «Философская мысль». По результатам рецензирования статья рекомендуется к публикации.