

ФИЛОСОФИЯ

(шифр научной специальности: 5.7.6)

Научная статья

УДК 115.4 + 167.7

doi: 10.18522/2070-1403-2023-100-5-30-40

ГЕОМЕТРОДИНАМИЧЕСКИЕ КОНЦЕПЦИИ В КОНТЕКСТЕ ГЕГЕЛЕВСКОЙ МЕТОДОЛОГИИ

© *Лариса Артаваздовна Минасян¹, Ольга Александровна Лещева²*

^{1,2}*Донской государственной технической университет, г. Ростов-на-Дону, Россия*

¹*larmin1@mail.ru*

Аннотация. Исследуется методология создания суперструнной концепции единой теории поля. Философское содержание теоретических построений в геометродинамике эксплицируется как определение пространственно-временной формы организации субстанционального целого нашего мира – темной энергии (космологического вакуума), что рассматривается как движение теоретической мысли к внутренней форме сущности. Используется диалектический метод Гегеля о взаимообусловленности и взаимопревращения категорий материи и формы, сущности и формы для обоснования определения пространства-времени как формы существования материи, выявлению проективности философско-методологического содержания гегелевского восхождения по всем категориальным ступеням диалектической логики в теоретических построениях при решении обозначивших себя основных проблем теории всего.

Ключевые слова: геометродинамика, суперструны, космологический вакуум, пространство-время, форма, сущность, Гегель.

Для цитирования: Минасян Л.А., Лещева О.А. Геометродинамические концепции в контексте гегелевской методологии // Гуманитарные и социальные науки. 2023. Т. 100. № 5. С. 30-40. doi: 10.18522/2070-1403-2023-100-5-30-40.

PHILOSOPHY

(specialty: 5.7.6)

Original article

Geometrodynamic concepts in the context of hegelian methodology

© *Larisa A. Minasyan¹, Olga A. Leshcheva²*

^{1,2}*Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation*

¹*larmin1@mail.ru*

Abstract. The methodology of creating a superstring concept of a unified field theory is investigated. The philosophical content of theoretical constructions in geometrodynamics is explicated as the definition of the space-time form of the organization of the substantial whole of our world – dark energy (cosmological vacuum), which is considered as the movement of theoretical thought to the inner form of the essence. Hegel's dialectical method of the interdependence and mutual transformation of the categories of matter and form, essence and form is used to substantiate the definition of space-time as forms of the existence of matter, to identify the projectivity of the philosophical and methodological content of Hegel's ascent through all categorical stages of dialectical logic in theoretical constructions when solving the main problems of the theory of everything that have identified themselves.

Key words: geometrodynamics, superstrings, cosmological vacuum, space-time, form, essence, Hegel.

For citation: Minasyan L.A., Leshcheva O.A. Geometrodynamic concepts in the context of hegelian methodology. *The Humanities and Social Sciences*. 2023. Vol. 100. No 5. P. 30-40. doi: 10.18522/2070-1403-2023-100-5-30-40

Введение

Современная физика элементарных частиц и космология основополагающей и центральной идеей позитивной эвристики имеет проблему взаимосвязи материи и пространства-времени. Геометродинамическая концепция в придании всем физическим объектам геометрической интерпретации выдвинула на повестку дня вопрос об определении пространственно-временной структуры нашего мира. В научной литературе и в обы-

денной жизни весьма распространенным является определение о том, что пространство и время – формы существования материи. Между тем не очень понятно, какой смысл вкладывается в данное определение. Что означает «быть формой», с какой категорией в исследовании она должна сопоставляться?

Пространственные и временные представления находились в фокусе внимания на всем протяжении человеческой цивилизации. Особенности смыслового содержания понятия пространства с древних времен до эпохи Возрождения исследовались в работах П.П. Гайденко, О.А. Лещевой [2; 12], где было показано, что развитие геометрии в античности не сопровождалось категориальным сопоставлением пространства с геометрической протяженностью. В трудах О.А. Лещевой, Л.А. Минасян, В.М. Розина, Г.Г. Майорова [13; 19; 14] анализировалось влияние мыслителей эпохи Возрождения на становление ньютоновской пространственной и временной концепции. В этих работах рассматривалась роль методологической функции математики в формировании представлений о физическом пространстве и эксплицирована элиминация метафизических основ ньютоновской концепции до придания ей материалистической завершенности в качестве фундамента классической науки.

Особое место понятие формы занимает в философии Канта, где принципиальным является разведение категорий материи и формы. Материя выступает как содержание, форма же никак не влияет на содержание, не взаимообуславливает его, а координирует чувственное восприятие явления [10]. У Канта не стоит вопрос о диалектике содержания и формы. И в его таблице категорий [15, с.175] данная пара, введенная впоследствии Гегелем, отсутствует.

Понятие формы приобретает категориальный статус в диалектическом учении Гегеля, особенно в исследовании взаимопревращения категорий сущности и формы, содержания и формы. Именно Гегель определяет пространство и время в качестве форм существования материи. И хотя мы не находим полного применения этой методологии к проблеме взаимоотношения материи и форм ее существования, многие гегелевские аспекты и дистинкции в обсуждении взаимоотношения сущности и формы, материи и формы, приложенные к таким формам, как пространство и время, представляют несомненный интерес. Однако уровень современного ученому естествознания не предоставлял достаточного простора для использования им же созданной методологии, для глубокого применения диалектики сущности и формы в подкрепление выдвинутого им тезиса. Не нашли мы такого интереса и у других ученых. Между тем, попытки калькирования высказанных Гегелем идей на проблемы, поставленные в современной фундаментальной физике, могут способствовать позитивной эвристике ее развития. В настоящей статье сделана попытка экспликации философско-методологического содержания гегелевского подхода в моделях, основанных на концепции суперструн.

Методика исследования

Основным методом работы с материалом, представляющим научное наследие Гегеля, явилось герменевтическое перепрочтение его трудов с позиции современных достижений физики элементарных частиц и космологии. В работе используется диалектический метод взаимообусловленности и взаимопревращения категорий материи и формы, сущности и формы для обоснования проективности определения пространства и времени как форм существования материи. Рассмотрена эволюция этих понятий в истории физики в диалектическом срезе восхождения знания от видимости к внешней форме, от внешней формы к внутренней, при совпадении внутренней формы с сущностью. Предполагается, что это может послужить методологической основой в разработке геометродинамических подходов во взаимосвязи с представлением о темной энергии, интерпретированной в качестве космологического вакуума.

Обсуждение

Диалектика Гегеля

Гегель отводит диалектике Канта высокое место, считая ее одной из величайших заслуг новейшей философии [3, с. 110]. Также приветствует Гегель и попытку построения материи, предпринимаемую Кантом, которая кладет начало самому понятию материи [6, с. 65]. При этом достаточно пространно критикует то обстоятельство, что кантовское описание противоположных

сил – притяжения и отталкивания – для характеристики материи «остаются внешними *друг другу* и сами по себе самостоятельными в отношении *друг к другу*» [3, с. 252]. И отмечает, что «хотя такое так называемое конструирование материи и имеет в лучшем случае аналитическую заслугу, которая кроме того умалется нечеткостью изложения, все же следует признать весьма ценной основную мысль – познать материю из этих двух противоположных определений как ее основных сил» [3, с. 251]. Невозможно удержаться от комментария, что ни Канту, ни Гегелю справиться с задачей конструирования материи из двух противоположных сил исторически было невозможно в силу уровня современного им естествознания. Обозначаемый Гегелем недостаток кантовского метода, который он характеризует как не конструктивный, а аполитичный, он пытается устранить, но вынужден оперировать достижениями науки своего времени.

Рассуждения о некоей отталкивательной силе в структуре материи не имели в то время достаточного научного обоснования, потому и все рассуждения мыслителя о силах притяжения и отталкивания в философии природы не представляют особенного интереса для современной физической науки с учетом того, что написаны они явно не позитивистским языком и представляют дополнительную трудность для ученых-естествоиспытателей, воспитанных в другой традиции. Потому мы на этом специально останавливаться не будем. Однако проблема отталкивания энергодоминантно нарушенного вакуума достаточно четко обозначила себя в наши дни в попытках построения единой теории поля и развертывания геометродинамического подхода в реализации этой программы. Нам представляется важным подчеркнуть следующее. Значимым является то, что в гегелевском подходе устанавливается категориальный статус понятия формы в ее противопоставлении категориям сущности, материи, содержания. И здесь движение его мысли имеет проективное значение для методологического наполнения новейших тенденций современного естествознания.

Выделим основные концепты гегелевской методологии:

1. Введение системы парных категорий, построенное по принципу субординации, в которой каждая пара в движении мысли от абстрактного к конкретному (от одностороннего к синтезу) связана с предыдущей и предпосылает рассмотрение последующей.
2. Противопоставление абстрактному тождеству тождества конкретного, для которого $A=A$ и в то же время в своем движении $A \neq A$, то есть любое единство рассматривается как единство *тождества* и *различия*, определенных одно через другое. Категории каждой пары, составляя единство, одновременно и тождественны, и различны. Тем самым формулируется центральная категория философии Гегеля – противоречие, состоящее в раздвоение единого на противоположности, взаимоисключение их и одновременное единение раздвоенного – тождество и различие противоположностей в одном и том же отношении. Нечто жизненно, считает философ, лишь постольку, поскольку оно содержит в себе противоречие.
3. Диалектическое противоречие есть деятельность. По Гегелю, речь идет прежде всего о деятельности абсолютной идеи в познании истины. Нам важно подчеркнуть, что речь в целом идет в учении мыслителя о понятиях, выражающих деятельную природу субстанции, в ряду которых сама жизнь, субъект, «Я», практика, труд, форма и т.д.
4. Деятельность в познании истины это есть высвечивание «вещи в себе» в ее сущности, то есть ее познаваемость.

Исследуя категорию сущности, Гегель определяет ее в трех последовательно восходящих ступеней в познании: 1) как видимость, «как простую в себе сущую сущность в своих определениях внутри себя; 2) как переходящую в наличное бытие сообразно со своим существованием и явлением; 3) как сущность, которая едина со своим явлением, как действительность» [4, с. 10]. Во главу угла ставится отрицательность сущности. Сущность соотносится сама с собой, тождественна сама себе, однако ее подлинное определение – это ее различие, или противоположность [4, с. 9].

Следующий шаг – это определение сущности как основания, что мыслитель определяет как сущность, тождественную с собой в своей отрицательности. Отрицательность сущности

– это и есть ее форма. Определенная материя определяема своей формой, которая в скрытом виде содержится в материи. «Материя выступает «как собственная основа или субстрат формы, так как составляет рефлексию в себя определений формы или то самостоятельное, с которым они соотносятся как со своим положительным удерживанием себя» [4, с. 78]. Форма – самостоятельна, но она положена как противоречие, снимающее свою самостоятельность, «превращает себя во что-то положенное, во что-то находящееся в ином, и это ее иное – материя. Во-вторых, она снимает свою определенность по отношению к материи, свое соотношение с ней, тем самым свою положенность, и этим сообщает себе устойчивость» [4, с. 80]. Здесь уместно пояснение того, что Гегелем понимается под термином «снятие», которое является основным в философии мыслителя. Снятие – это виток развития, процесс отрицания, но с удержанием, сохранением того, что одновременно отрицаемо. Потому форма хотя и есть отрицание материи, но с неперенным удержанием ее в себе.

Для того чтобы сущность являлась, необходим ряд условий для вступления ее в существование; «существование, положенное в его противоречии, есть явление» [5, с. 295]. Различные явления могут выражать определенную сущность, что конкретизируется установлением закона, общего для этих явлений. Конкретизация сущности в отдельном явлении состоит в рассмотрении диалектики содержания и формы. Ставшее непосредственное единство сущности и существования есть действительность [5, с. 312]. Однако действительность обогащена диалектическим снятием в себе противоречий необходимого и случайного, причины и действия, возможного и действительного. Таким образом, через ступени категориального познания вещей Гегель в качестве своей методологии предлагает восхождение от бытия к сущности и на следующем отрезке спиралевидного витка – переход от явления к действительности

Столь обширное цитирование Гегеля продиктовано желанием привлечь внимание к ситуации, которая сложилась в современной теоретической физике, о чем будет сказано ниже. Теперь же вернемся к пониманию Гегелем пространства и времени.

Гегель сразу определяет пространство как форму, но, в отличие от кантовского понимания пространства как формы чувственного созерцания, определяет его как голую форму, а именно как абстракцию непосредственной внешности. Сразу считаем важным подчеркнуть, что, если в рассуждениях о сущности возникла потребность во введении в авторский дискурс категорию формы, рассмотрению сущности в трех определениях, то в обсуждении пространства Гегель удовлетворяется лишь определением *видимости*. То есть глубина проблемы, каким образом форма присоединяется к сущности, здесь практически не ставится, и предлагаемый диалектический метод по отношению, в том числе, к категориям содержания и формы не применяется. Вряд ли можно бросить подобный упрек мыслителю. Напротив, он не стал внедрять досужие домыслы, а ограничился границами современного ему уровня научного знания, сведя отрицательность пространства к точке, в дальнейшем снятии ее в линии, далее, в отрицании отрицания – в поверхности, что в истории философии уже высказывалось и пифагорийской школой, и Платоном, и многими другими мыслителями.

Как же автор выходит из положения, говоря о различии в самом себе? В случае пространства такие различия в себе оно имеет, но имеет их «прежде всего непосредственно в своем безразличии как лишь *разные*, совершенно лишённые определенности три измерения» [6, с. 47]. Итак, вопрос о том, почему собственно именно *три* измерения, здесь также не обсуждается и не ставится, но подчеркивается, что они лишены определенности. У Канта, по крайней мере, речь ведется именно о нашей Вселенной из множества возможных других миров. У Гегеля, что и понятно, никак не объясняется, почему абсолютный дух избирает именно такую сигнатуру пространства и времени. В современном научном дискурсе этот вопрос (если отвлечься от гегелевской абсолютной идеи и сконцентрироваться на представлении о материи как субстанции, оставляя в стороне гносеологический аспект об отношении мышления и материи) выдвинут в фокус рассмотрения теоретической физики и космологии.

Основные концепции современной физики элементарных частиц и космологии

Программа построения единой теории поля, объединяющая все физические взаимодействия, которые в начале истории нашего мира сливаются в единое суперсимметричное суперполе. Подобное стремление обусловлено установлением того факта, что все известные физические взаимодействия имеют калибровочную природу, то есть имеют историю своего возникновения и функциональную нагруженность в структуре Вселенной, а именно играют роль определенных столпов равновесия в мире, обеспечивая сохранение конкретных видов симметрии. Таким образом очерчивается ясная методологическая установка возможности на основании калибровочного принципа объединения взаимодействий.

На пути построения единой теории уже сегодня существуют реальные достижения, вселяющие надежды на получение искомого результата, но обозначены и весьма серьезные трудности. Что касается успехов, то это создание стандартной модели электромагнитных, слабых и сильных взаимодействий кварков и лептонов (СМ) – калибровочной квантовой теории поля, получившей детальную верификацию, в которой все 118 степеней свободы имеют экспериментальное подтверждение, полностью согласованное с теоретическими предсказаниями модели. Модифицированная СМ представляет собой теорию Великого объединения трех из четырех известных видов физических взаимодействий – электромагнитного, сильного и слабого. Основная проблема – это объединение квантового содержания Великого объединения с классической природой общей теории относительности (ОТО), являющейся теорией четвертого типа взаимодействия – гравитационного. Иными словами, это проблема создания квантовой теории гравитации.

В поисках достижения перенормируемости теории (устранения расходимостей) потребовалось расширение СМ путем введения фундаментальных сущностей, являющих себя в качестве суперпартнеров известных частиц. Каждая пара партнеров должна иметь соответственно одинаковую массу, но различаться на $\frac{1}{2}$ величины спинов. Таким образом, на математическом языке была сформулирована еще одна возможная симметрия в нашем мире – симметрия между бозонными и фермионными полями, получившая название «суперсимметрия» [12], и было положено начало построению теории суперсимметрии на точечных объектах. Была установлена связь суперсимметрии с симметрией Пуанкаре, лежащей в основе общей теории относительности, то есть определить суперсимметрию, как геометрическую, что явилось мощным стимулом построения квантовой теории гравитации.

Теория относительности. Специальная теория относительности устанавливает неразрывность связи пространства и времени. Общая теория относительности (ОТО) указывает на взаимообусловленность материального мира и пространства-времени, в которой гравитационное поле интерпретируется как искривление пространства-времени под влиянием материальных источников. ОТО является основой современной научной космологии и в своей идеологии содержит представление об энергодоминантно нарушенном космологическом вакууме, некоей отталкивательной сущности, определяющей расширение Вселенной. Отталкивательную энергию в уравнения ОТО ввел Эйнштейн, назвавший ее космологической постоянной Λ (лямбда). Энергодоминантная нарушенность вакуума, заполняющего все нашу Вселенную, была предсказана в работах Я.Б. Зельдовича [9]. Это подробно рассмотрено в работе [15].

В современной стандартной космологической модели нашей Вселенной, имеющей аббревиатуру « Λ CDM», помимо известной барионной материи присутствует также неидентифицированная темная материя и темная энергия. Темная энергия – это и есть космологический вакуум, космологическая постоянная Λ (отсюда и название модели – *Lambda-Cold Dark Matter*). В 1992 г. с помощью спутника *COBE* были впервые зарегистрированы флуктуации микроволнового реликтового излучения и сделаны первые оценки наличия темной материи во Вселенной. В 1998 году на основании данных спутника *WMAP* были получены количественные соотношения между всеми вышеобозначенными видами материи, которые в 2013 г. были уточнены данными наблюдений космической обсерватории «Планк». Итак, Темная энергия составляет 68,3%, темная материя – 26,8% всей энергии Вселенной. Космологиче-

ский вакуум в ряде работ [11; 1] интерпретирован как исходная абстракция нашего мира, цепочка спонтанных нарушений симметрии которого в каждом сегменте фазовых переходов строго подстроена в направлении появления Жизни и Разума (антропный принцип).

Геометродинамика

Как оказалось, сама унификация полей в единое суперполе требует их рассмотрения в терминах искривленно-расслоенного пространства, что согласовывалось с геометродинамической тенденцией придания физическим объектам геометрической интерпретации. Стандартная модель, получившая столь блистательное экспериментальное подтверждение, как раз строилась на идее геометризации. Первые шаги были сделаны в направлении рассмотрения явлений в 4-мерном пространстве-времени. Унификация всех типов взаимодействий своим основанием имела здесь рассмотрение квантовых калибровочных полей как возмущений связности в расслоениях пространства-времени, а гравитационного поля – как искривление пространства. Второй шаг – это установление математической эквивалентности расслоенно-искривленного пространства и идеи многомерия пространства-времени по типу теории Калуца-Клейна, которая была разработана еще в 30-е гг. прошлого столетия в попытках реализации идеи Эйнштейна [21; 17] об объединении в единое поле установленных к тому времени гравитационного и электромагнитного полей на геометрической основе. «Идея подхода Калуцы – Клейна, таким образом, состоит в том, что некоторые наборы вроде бы никак не связанных полей в четырехмерном пространстве-времени могут оказаться осколками единого поля в пространстве более высокой размерности. Если дело обстоит именно так, то мы получаем уникальный механизм построения единой теории поля, то есть именно единой теории, описывающей различные поля» [20].

Использование подхода Калуца-Клейна позволяет свести калибровочные квантовые поля не к расслоениям, а к искривлениям, то есть четко прослеживается перспектива для объединения теории Великого объединения и общей теории относительности, суперсимметрии и квантовой теории гравитации. Использование идеологии Калуца-Клейна позволило получить суперсимметрию в 10-мерном пространстве-времени, квантовую теорию гравитации – в 11-мерном пространстве-времени.

Суперструны. Выход на теоретическую арену представлений об 11-мерном пространстве-времени в суперсимметрии – это результат использования модели суперструн. Здесь происходит переход от использования понятия точечной частицы как бесструктурного объекта к понятию суперструны, для которой существует бесконечное множество возбужденных состояний (колебаний струны). Внутренняя математическая структура теории (теория получила название М-теории, от слова mystery – тайна, загадка) устанавливает: 1) конкретное ограничение для размеров струны, минимальное значение которого равно планковской длине 10^{-33} см; 2) характеристики струны: параметр натяжения, характеризующий спектр масс возбуждений струны и их способность к гравитационному взаимодействию, и калибровочный параметр – бозонные и фермионные моды колебаний струн, так что каждая из разрешенных мод колебаний струны проявляет себя в виде конкретной частицы с массой и зарядом, определяемым видом колебаний; 3) число физических фермионных степеней свободы равно числу бозонных степеней свободы, что обеспечивает суперсимметрию и полностью устраняет проблему расходимостей, которые в теории попросту не возникают. 4) накладывает ограничение на размерность пространства-времени нашей Вселенной: супергравитация невозможна в пространстве-времени в размерности, больше 11; 5) первоначальный вариант суперструнной модели, построенный на пространстве-времени с размерностью, равной 10, давал пять возможных вариантов теории с различными способами свертывания, компактификации дополнительных пространственных измерений, и эти теории казались никак не связанными друг с другом. Создание М-теории с введением еще одного пространственного измерения имеет перспективы объединения всех пяти теорий и шестой теории – одиннадцатимерной супергравитации. Наиболее четко это объяснено в работе К.В. Парфенова [18]: «в 11-мерном пространстве-времени, которая при «вымораживании» допол-

нительного 7-го измерения превращается в 10-мерные теории суперструн. Оказалось, что у таких «вымороженных» теорий возникают дуальные взаимосвязи с теорией супергравитации. < > Встал вопрос, возможно ли, что все эти шесть теорий являются низкоэнергетическими пределами одной и той же теории. При вымораживании какой-либо струнной степени свободы с сохранением 11-мерия получаем теорию супергравитации, затем при вымораживании 11-го измерения с сохранением струнности имеем все типы теорий суперструн» [18, с. 65]. 5) то есть можно говорить о принципе соответствия с современной физикой элементарных частиц: низкоэнергетическая динамика суперструн дает переход от суперструнной теории к теории супергравитации и теории суперсимметрии; 6) М-теория свидетельствует о более сложной топологии пространства-времени, кроме одномерных колеблющихся струн вводит в рассмотрение двумерные мембраны и трехмерные капли (3-браны), возможно, до 9-бран; 7) дает объяснение проблем стандартной космологической модели: решает коллизию начальной точки нулевого размера в момент Большого взрыва, позволяет избежать проблему сингулярности Вселенной, так как «из теории струн следует, что Вселенная должна иметь минимально допустимый размер» [8, с. 231]; 8) рассматривает компактификацию всех пространственных измерений в единый комок планковских размеров с дальнейшим понижением симметрии до возникновения процесса расширения трех пространственных измерений [22].

Методологические дистинкции гегелевской диалектики применительно к теории суперструн

Как показано выше, теория суперструн органически включает в себя суперсимметрию, супергравитацию и идею Калуцы – Клейна о многомерности нашего пространственно-временного мира. Здесь удастся свести все виды симметрий к геометрическим. Однако следует подчеркнуть, что красота и изящество математического описания с использованием представлений со скручиванием и вибрацией струн, с более сложной топологией к-бран и т.д. не дает еще весомых оснований для рассмотрения их в качестве реальных, скажем, механических, объектов. Здесь речь идет конкретно о *моделях*: иерархия характеристик квантованных полей, описываемых суперструной, математически родственна иерархии характеристик колебаний релятивистской струны.

Такая модель оказывается очень перспективной при решении всех противоречий, проявлявших себя в поисках построения теории всего. *Но это все-таки модель*. Реальность же требует описания фундаментального поля, заполняющего всю Вселенную. Суперструна – это математический способ описания бесконечного числа полей, локализованных в пространственно ограниченной области, в образе вибрирующей нити энергии. Так что здесь приобретает значимость методологический подтекст гегелевского обращения к основанию при рассмотрении любой проявившей себя акциденции в образе конкретного физического объекта. Обращение к сущности объекта – это обращение к основанию, как сущности, тождественной с собой в своей отрицательности, а ее отрицательность и есть форма, которая придает ей устойчивость.

Методологически это очерчивает определенный круг вопросов:

1. Энергодоминантно нарушенный космологический вакуум – темная энергия – и есть то самое фундаментальное поле, субстанциональное целое для нашей Вселенной? Этот вопрос явно озвучивается теоретиками: «является ли геометрическая модель пространства-времени, играющая центральную роль в общей теории относительности и теории струн, всего лишь удобной формулировкой для описания пространственных и временных отношений между различными событиями, или необходимо считать, что мы на самом деле погружены во что-то, когда говорим о нашем нахождении внутри ткани пространства-времени?» [21, с. 243]. Думается, что говоря о любом физическом объекте во Вселенной, ставя вопрос о его сущности, мы движемся к его прародителю, космологическому вакууму и его форме как изначально присущей отрицательности этого основания. В теории суперструн такой формой выступает 11-мерное пространство-время. О геометрии без учета вакуума, нарушающего геометрические симметрии, не может идти речи. Ведь точные симметрии не наблюдаемы.

Чтобы что-либо вычленил для наблюдения, необходимо различие. Таким образом, уже вакууму можно приписать роль наблюдателя, ибо на своих структурах он пишет историю, которую мы хотим прочитать [1, с. 335]. Соответственно, и на вопрос «можем ли мы на самом деле обойтись без пространства-времени» [8, с. 242], существует один ответ: «Не можем», потому что методологический подтекст всей эlegantности теории суперструн и других моделей таких, как петлевая геометрия, теория бран, некоммутативная геометрия, как раз и направлен на описание окачественности материальных объектов через приобретаемую ими форму. Когда мы ведем речь о таком окачественном объекте, как например, электрон, определив его сущность через основание как явившей себя акциденции субстанционального вакуумного целого, мы переходим к исследованию диалектики содержания и формы этого объекта: определяем его характеристики – спин, массу, заряд, то есть его содержание через конкретную форму его самости – соответствующие моды колебаний струны. Потому что именно форма обеспечивает объекту его явленность и устойчивость.

2. Очень сложным является вопрос, почему все-таки расширились именно три пространственных измерения? В модели суперструн имеется красивейшее объяснение: из всего ряда намотанных струн некоторые намотанные струны могут провзаимодействовать со своим анти-струнным партнером с последующим превращением в ненамотанную струну, способную к последующему расширению. Уже сейчас имеются теоретические предпосылки доказательства, что такому действию могут быть подвергнуты только три пространственных измерения [22]. Напомним, что в начальный момент расширения все суперструны компактифицированы в размере 10^{-33} см. С методологической точки зрения – это вопросы о диалектике причины и действия, случайного и необходимого, возможности и действительности.
3. И эта игра противоположностей замыкается на проблему реальных симметрий нашей Вселенной, в которой калибровочная специфика всех известных взаимодействий определяется их предназначением – сохранению конкретных симметрий в мире. Гравитационное взаимодействие определяет равноправие всех возможных систем отсчета. Электромагнитное взаимодействие обеспечивает симметрию между электрическими зарядами, слабое – между ароматами кварков, взаимопревращая протоны и нейтроны, также в лептонном секторе, электроны и электронное нейтрино и т.д.; сильное – между цветными зарядами кварков. Надо четко понимать, что случайность в гегелевском подходе – это не то, что могло бы быть, а что могло бы и не быть. Случайность – это результат пересечения необходимостей, это проявление необходимости в реальности, обеспечивающее превращение реальных возможностей в действительность. И на примере теории суперструн особенно отчетливо эксплицируется проблемное поле идентичных гегелевской диалектике методологических подходов.

Каким образом связаны конкретные топологические особенности пространства-времени с этапами в эволюции космологического вакуума, знаменуемыми спонтанными нарушениями симметрии, определившими характеристики явленного нам многообразия физического мира вплоть до вопросов о возникновении Жизни и Разума [11, с. 148]. Нельзя не согласиться с утверждением о том, что «Гегелем реализуется унифицированная концепция саморазвертывания субстанционального целого. Это идеологически совпадает с программой единой теории поля при том важном различии, что физическая концепция не включает в круг своего рассмотрения сознание как модуса или же, еще определеннее, мыслящий дух как атрибута, необходимого условия существования субстанционального целого. Это означает, что физическая теория лишь в начале пути» [15, с. 126].

Выводы

Современная фундаментальная физика с принятой в ней геометродинамической концепцией являет собой движение к верифицированному доказательству тезиса о том, что пространство-время есть форма существования материи в контексте гегелевской методологии взаимоотношения сущности и формы.

Конкретизация доказательства данного тезиса зависит от того, насколько глубоко продвинуты теории, основанные на строгой математике при реализации весьма неординарных идей, которыми и богаты, и богатеют различные теоретические модели – суперструны, петлевая геометрия, некоммутативная геометрия, браны и т.д. Здесь пальма первенства принадлежит именно теоретикам, потому что ожидать скорого подтверждения теоретических предсказаний в экспериментах или астрономических наблюдениях вряд ли напрямую возможно. На данном этапе отсутствуют технические условия для обнаружения сложной топологии нашего пространства, и перспективы их появления как-то не просматриваются, поскольку речь идет об ультрамалых масштабах порядка 10^{-33} см. Пока наука математически описывает только четырехмерный пространственно-временной мир. Конечно, стоит рассчитывать на возможную экспериментальную верификацию определенных следствий из полученных теоретических результатов, так сказать, косвенные подтверждения моделей.

Однако, как еще отмечено Кантом, «блестательные притязания разума, расширяющего свою область за пределы всякого опыта» [6, с. 432], будут стимулировать теоретиков хотя бы на бумаге продолжать искать пути к внутренней форме организации нашего мира, когда, согласно Гегелю, главным методологическим подтекстом станет понимание, что «сущность есть просто единство основания и основанного, но в этом единстве как раз сама она определена или есть отрицательное и отличает себя как основу от формы, но таким образом сама становится в то же время основанием и моментом формы» [4, с. 76]. В суперструнной теории говорится о гипотезе существовании крошечной, весьма сложно организованной структуре пространства на микромасштабах, связанной с каждой точкой в нашей 4-мерной Вселенной. И мы можем констатировать прорыв человеческой мысли в познании природы от видимости (субстанциональная модель пространства и времени Ньютона), внешней по отношению к сущности формы (теория относительности, реляционная концепция пространства-времени) к внутренней форме с постановкой проблемы о предпосланности, телеологичности появления Человека в этом мире, обусловленной особенностями геометрии пространства-времени космологического вакуума, обеспечивающей создание необходимых условий для его существования.

Список источников

1. *Верешков Г.М., Минасян Л.А.* Понятие вакуума и эволюция ранней Вселенной / Казютинский В.В. (ред). Современная космология: философские горизонты. М.: Канон+, 2011. С. 308–338.
2. *Гайденок П.П.* Эволюция понятия науки: Становление и развитие первых научных программ. М.: Книжный дом «ЛИБРЕКОМ», 2010. 568 с.
3. *Гегель.* Наука логики. Т. 1. М.: Мысль, 1970. 501 с.
4. *Гегель.* Наука логики. Т. 2. М.: Мысль, 1971. 248 с.
5. *Гегель.* Энциклопедия философских наук. Т. 1. М.: Мысль, 1974. 452 с.
6. *Гегель.* Энциклопедия философских наук. Т. 2. М.: Мысль, 1975. 695 с.
7. *Гольдфанд Ю.А., Лихтман Е.П.* // Письма в ЖЭТФ. 1971. № 13. С. 452.
8. *Грин Б.* Элегантная Вселенная. М.: Едиториал УРСС. 2004. 288 с.
9. *Зельдович Я.* Теория вакуума, быть может, решает загадку космологии // Успехи физических наук. 1981. Т. 33. Вып. 3. С. 479–503.
10. *Кант И.* Критика чистого разума. Сочинения: В 6 т. Т. 3. М.: Мысль, 1964. С. 71–799.
11. *Латыпов Н.Н., Бейлин В.А., Верешков Г.М.* Вакуум, элементарные частицы и Вселенная. М.: МГУ, 2001. 232 с.
12. *Лещева О.А.* Особенности смыслового содержания понятия пространства с древних времен до эпохи Возрождения // Гуманитарные и социально-экономические науки. 2020. № 4 (113). С. 7–13.

13. *Лещева О.А., Минасян Л.А.* Субстанциональная пространственно-временная концепция Ньютона как методологическая основа классической науки // Гуманитарные и социальные науки. 2020. № 6. С. 18–30.
14. *Майоров Г.Г.* Теоретическая философия Готфрида В. Лейбница. М.: МГУ, 1973. – URL: <http://filosof.historic.ru/books/item/f00/s01/z0001030/st000.shtml> (дата обращения 02.02.2023).
15. *Минасян Л.А., Бейлин В.А., Лещева О.А.* Пространство-время в современной научной картине мира // Вопросы философии. 2019. № 9. С. 118–129.
16. *Минасян Л.А., Лещева О.А.* Кантовский подход в понимании пространства с позиции современного естествознания // Философская мысль. 2022. № 3. С. 1–11.
17. *Пайс А.* Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна. М.: Наука, 1989. 568 с.
18. *Парфенов К.В.* Введение в физику элементарных частиц. Ч. 2. – URL: <https://teach-in.ru/file/synopsis/pdf/particle-physics-part2-M.pdf?ysclid=lkzmvz3tov673191274> (дата обращения 31.07.2023).
19. *Розин В.М.* Метаморфозы и структура понятия «пространства» // Философская мысль. 2013. № 6. С. 68–95.
20. *Семихатов А.* Суперструны: на пути к теории всего. – URL: www.modcos.com/articles.php?id=88&ysclid=lk139смао3680570447 (дата обращения 31.07.2023).
21. *Уиллер Дж.* Предвидение Эйнштейна. М.: Мир, 1970. 112 с.
22. *Brian Greene, Daniel Kabat, and Stefanos Marnerides.* On three dimensions as the preferred dimensionality of space via the Brandenberger-Vafa mechanism. Phys. Rev. D 88, 043527 – Published 30 August 2013. doi: <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.88.043527>.

References

1. *Gaidenko P.P.* Evolution of the concept of science: The formation and development of the first scientific programs. Moscow: Publishing house LIBROKOM, 2010. 568 p.
2. *Leshcheva O.A.* Features of the semantic content of the concept of space from Ancient times to the Renaissance // Humanities, social and economic sciences. 2020. No. 4. P. 7–13.
3. *Leshcheva O.A., Minasyan L.A.* Newton's substantial space-time concept as a methodological basis of classical science // Humanities and social sciences. 2020. No. 6. P. 18–30.
4. *Rosin V.M.* Metamorphoses and structure of the concept of "space" // Philosophical thought. 2013. N. 6. P. 68–95.
5. *Mayorov G.G.* The theoretical philosophy of Gottfried V. Leibniz. Moscow, 2022. – URL: <http://filosof.historic.ru/books/item/f00/s01/z0001030/st000.shtml> (accessed 02.02.2023).
6. *Kant I.* Essays in six volumes. Vol. 3. Critique of Pure Reason. M.: Mysl, 1964. P. 71–799.
7. *Minasyan L.A., Leshcheva O.A.* Kant's approach to understanding space from the perspective of modern natural science // Philosophical thought. 2022. No. 3. P. 1–11.
8. *Hegel G.* The science of Logic. Vol. 1. M.: Mysl, 1970. 501 p.
9. *Hegel G.* Encyclopedia of Philosophical Sciences. V. 2. M.: Mysl, 1975. 695 p.
10. *Hegel G.* The science of Logic. Vol. 2. M.: Mysl, 1971. 248 p.
11. *Hegel G.* Encyclopedia of Philosophical Sciences. Vol. 1. M.: Mysl, 1974. 452 p.
12. *Goldfand Yu.A., Lichtman E.P.* // Letters to the JETF. 1971. No. 13. P. 452.
13. *Ziel'dovich Ya.* The Vacuum Theory, may be, Solved the Riddle of Cosmology // Successes of physical sciences. 1981. Vol. 33. J. 3. P. 479–503.
14. *Minasyan L., Beylin V., Leshcheva O.* Space-Time in the Modern Scientific Picture of the World // Voprosy Filosofii. 2019. No. 9. P. 118–129.

15. *Latipov N.N., Beylin V.A., Vereshkov G.M.* Vacuum, Elementary Particles and the Universe. M.: MSU, 2001. 232 p.
16. *Vereshkov G.M., Minasyan L.A.* The Concept of Vacuum and Evolution of the Early Universe / Kazutinsky Vadim V. («ed.»). Modern Cosmology: Philosophical Horizons. Moscow: Kanon+, 2011. P. 308–338.
17. *Wheeler J.* Einsteins Vision. Moscow: Mir ,1970. P. 112.
18. *Pais A.* The Science and the Life of Albert Einstein. Moscow: Nauka, 1989. 568 p.
19. *Semikhatov A.* Superstrings: on the way to the theory of everything. – URL: www.modcos.com/articles.php?id=88&ysclid=lk139cmao3680570447 (accessed 31.07.2023).
20. *Parfenov K.V.* Introduction to elementary particle physics. Part 2. – URL: <https://teach-in.ru/file/synopsis/pdf/particle-physics-part2-M.pdf?ysclid=lkzmvz3tov673191274> (accessed 31.07.2023).
21. *Green B.* The Elegant Universe. Random House Inc, New York, 2004. 288 p.
22. *Brian Greene, Daniel Kabat, and Stefanos Marnerides.* On three dimensions as the preferred dimensionality of space via the Brandenberger-Vafa mechanism. Phys. Rev. D 88, 043527 – Published 30 August 2013.

Статья поступила в редакцию 01.09.2023; одобрена после рецензирования 20.09.2023; принята к публикации 20.09.2023.

The article was submitted 01.09.2023; approved after reviewing 20.09.2023; accepted for publication 20.09.2023