

ФИЛОСОФСКИЕ АСПЕКТЫ СПЕЦИФИКИ МИКРОФИЗИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА И ВРЕМЕНИ

ВИТАЛИЙ ГАВРИЛЮК (Краматорск), ГАМЛЕТ СЛАКЯН

Идея множественности пространственно-временных форм является одним из фундаментальных результатов, полученных за последние десятилетия в области философского учения о материи и ее атрибутах. Суть ее состоит в том, что каждому уровню организации материи присущ специфический вид (тип) пространства и времени, имеющий объективное значение.

Важную роль в выдвижении этой идеи сыграли исследования специфики пространственно-временных отношений на уровне микромира. Именно здесь было обнаружено столь существенное их отличие от ранее известных, макроскопических, пространственно-временных форм; стала очевидной неправомерность прежних взглядов, согласно которым все качественно многообразные виды материи существуют, движутся в некотором одном, едином и единственном пространстве и времени.

Физика микромира оказалась не только фактуальной базой для выдвижения идеи множественности пространственно-временных форм, но и той областью научного знания, где эта идея в наибольшей степени проявила к настоящему времени свою методологическую эффективность и эвристическую мощь. В этом активном обратном воздействии данной идеи на породивший ее естественнонаучный материал следует видеть яркое подтверждение общеизвестного тезиса марксистско-ленинской философской теории о диалектическом характере взаимосвязи философии и современного естествознания, о плодотворности их союза.

Выявление специфики микрофизического пространства и времени, осознание его качественного отличия от макрофизического было закономерным результатом принципиального разрешения противоречий между альтернативными концепциями по данному вопросу—концепциями, которые до конца еще не преодолены, в связи с чем их критика, выяснение их гносеологических оснований продолжают оставаться актуальными по сей день. Речь идет о двух крайностях, каждая из которых односторонне фиксирует некоторый реальный момент объективной связи пространства и времени с движущейся материей. Это, во-первых, уже упоминавшаяся традиционная точка зрения на пространство и время как единую, в принципе одинаковую для всех уровней материи форму ее существования, в которой по существу сохранилось их понимание как чистой протяженности и чистой длительности. Второй была концепция внепространственности и вневременности объектов и процессов микромира. Ввиду того, что вторая концепция представляет собой сравнительно новое явление, есть необходимость остановиться на причинах, породивших ее.

Ближайшей предпосылкой данной концепции было установление того факта, что понятия пространства и времени в их классическом понимании неприменимы к микрообъектам, к описанию их движения и взаимодействия. Как отмечает Э. Андреев, «внутри атома нет того жесткого, определенного движения себе тождественной частицы, ко-

торое имело место в макромире, в классической механике. Мы не можем указать внутри атома место микрочастицы...»¹. Кроме того, «нет физического процесса, который бы реализовал в микромире геометрическую линию»². В. Барашенков и Д. Блохинцев также отмечают, что в современной релятивистской квантовой теории пространственный образ протяженной частицы является приближенным и имеет скорее динамический характер, нежели геометрический³. Поэтому, указывают они далее, трудно освободиться от впечатления, что понятия пространства и времени, как и другие понятия, с помощью которых мы анализируем сейчас структуру элементарных частиц, «могут оказаться несостоятельными «внутри» частиц, имеющих структуру»⁴. На этой основе исследователями и было высказано предположение, что объекты и процессы микромира имеют внепространственный и вневременной характер. Так, Ван Датциг считает вполне вероятным, что «из физического описания исчезнет пространство не только в ньютоновском смысле, но и в смысле теории поля, ибо они связаны с такими геометрическими понятиями—расстояния, угла, параллельного смещения и т. д.,—применимость которых в микромире не очевидна»⁵. Ряд исследователей (Е. Циммерман, Дж. Чу) в связи с этим пытается развить физику микромира в рамках негеометрической структуры (теория бутстрапа, S-матрицы и др.), опираясь на гипотезу, согласно которой пространство и время имеют исключительно макроскопическую природу⁶. По мнению Е. Циммермана, микроскопические системы должны описываться не с помощью пространства и времени, а только с помощью понятий (заряд, спин, масса и др.), которые к пространству и времени не имеют отношения⁷.

Разумеется, данная концепция не может рассматриваться как адекватная действительности. Ведь признание пространства и времени в качестве необходимых форм существования всех без исключения видов материи является одним из краеугольных камней диалектического материализма. Как писал Ф. Энгельс, «основные формы всякого бытия суть пространство и время; бытие вне времени есть такая же величайшая бессмыслица, как бытие вне пространства»⁸. «В мире нет ничего,—отмечает В. И. Ленин,—кроме движущейся материи, и движущаяся материя не может двигаться иначе, как в пространстве и во времени»⁹. Следовательно, отрицание пространства и времени в микромире равносильно признанию нематериальности микроявлений.

Об этом же свидетельствуют данные современной физики. В самом деле, отказ от пространственно-временного описания элементарных частиц в пользу одного лишь импульсно-энергетического их описания был бы правомерен, если бы эти частицы были точечными образова-

¹ Э. П. Андреев, Пространство микромира, М., 1969, с. 52.

² Там же, с. 53.

³ В. С. Барашенков, Д. И. Блохинцев, Ленинская идея неисчерпаемости материи в современной физике (в кн.: «Физическая наука и философия», М., 1973, с. 84).

⁴ Там же.

⁵ Цит. по кн.: Э. П. Андреев, Пространство микромира, с. 52.

⁶ М. Д. Ахундов, Проблема прерывности и непрерывности пространства и времени, М., 1974, с. 236.

⁷ Там же, с. 235—236.

⁸ К. Маркс, Ф. Энгельс, Соч., изд. 2-е, т. 20, с. 51.

⁹ В. И. Ленин, Полн. собр. соч., т. 18, с. 181.

ниями. Между тем несостоятельность последнего стала очевидной еще два десятилетия назад. Так, говоря об открытиях, подтверждающих факт сложности нуклонов, Д. Блохинцев писал: «...если еще несколько лет тому назад многие физики были склонны считать элементарные частицы «точечными», то теперь эта примитивная концепция должна быть полностью отвергнута»¹⁰. Но если элементарные частицы—не точки, т. е. обладают протяженностью, то совершенно необъяснимо, почему им нельзя дать пространственно-временного описания.

Вместе с тем концепция внепространственности и вневременности микромира, поскольку она опирается на реальные естественнонаучные факты, не может быть просто отброшена. Ее необходимо диалектически «снять», удержав ее рациональное содержание. Наиболее приемлемой формой такого «снятия», а тем самым—разрешения противоречия между названными альтернативными точками зрения является признание того, что миру элементарных частиц присущ свой особый тип пространства и времени, качественно отличающийся от макрофизического. По поводу этого различия отметим следующее. Известно, что основные свойства макрофизического пространства и времени обусловлены процессами, происходящими на уровне микромира¹¹. Логично допустить, что основные свойства микрофизического пространства и времени будут соответственно обусловлены процессами, относящимися к субмикромиру, которые имеют качественно иной характер, чем известные нам процессы. Но в таком случае параметры микрофизического пространства и времени должны оказаться поистине «безумными» (с классической точки зрения). Поскольку же до сих пор физике был известен лишь один (макрофизический) тип пространства и времени, то, проникнув в микромир и не встретив там привычных макрофизических пространственно-временных форм, легко было прийти к заключению о полном отсутствии последних. Перефразируя известное высказывание В. И. Ленина об «исчезновении» материи, можно по данному поводу сказать, что при переходе в микромир в действительности исчезает не пространство и время, а тот предел, до которого мы знали их. «Изменчивость человеческих представлений о пространстве и времени,—пишет В. И. Ленин,—так же мало опровергает объективную реальность того и другого, как изменчивость научных знаний о строении и формах движения материи не опровергает объективной реальности внешнего мира»¹².

К аналогичным выводам приходят и естествоиспытатели. Так, мнение некоторых физиков, будто пространство и время в микромире вообще не существуют, В. Барашенков и Д. Блохинцев квалифицируют как «неоправданно резкое утверждение»¹³. «Формально на любом этапе,—пишут они,—мы можем перейти к x , y , z ; другое дело—каков физический смысл образов, которые при этом возникают»¹⁴. Таким образом, идея множественности типов пространства и времени здесь не только подтверждается, но и выполняет важную эвристическую функцию при рассмотрении явлений микромира.

¹⁰ Д. И. Блохинцев, *Физика высоких энергий и основные принципы современной теории* («Успехи физических наук», т. 86, вып. 4, 1965, с. 721).

¹¹ А. И. Мостепаненко, *Многообразие свойств пространства-времени и проблема физического познания* (в кн.: «Физическая наука и философия», с. 308).

¹² В. И. Ленин, *Полн. собр. соч.*, т. 18, с. 181—182.

¹³ В. С. Барашенков, Д. И. Блохинцев, *указ. соч.*, с. 100.

¹⁴ Там же.

Установление того обстоятельства, что каждому уровню материи присущ свой тип пространства и времени, позволяет под новым углом зрения рассмотреть проблему их прерывности. Речь идет о проблеме квантования пространства и времени, о проблеме существования элементарной длины (точнее, объема) и длительности.

Принципиальное решение этой проблемы, на наш взгляд, сводится к следующему: каждый специфический тип пространства и времени имеет свою элементарную длину и длительность, но они элементарны (неделимы) лишь в пределах данного уровня материи, данного типа пространства и времени; с точки зрения более глубокого уровня они делимы, их элементарность не абсолютна, а относительна. Попытаемся обосновать это положение. Как известно, всякий объект (предмет или процесс) одного уровня материи представляет собой целостную систему предметов или процессов низшего уровня, т. е. он состоит из последних, но (в силу наличия целостных свойств) несводим к ним. Следует также подчеркнуть, что целостное свойство принадлежит всей системе и не принадлежит ни одному из ее элементов, взятых в отдельности, а значит, оно занимает весь объем системы и отсутствует в отдельно взятых частях этого объема. Аналогичным образом целостное свойство процесса присуще всему процессу, взятому как целое, и отсутствует у каждого из отдельно взятых более элементарных процессов, из которых он состоит. В этом смысле целостное свойство предмета или процесса неделимо: попытка получить дробную долю этого свойства равносильна требованию разделить целостную систему на части или целостный процесс—на составляющие его процессы, но это привело бы к исчезновению целостного свойства как такового.

Следовательно, целостное свойство объекта для своего существования и проявления требует некоторого конечного пространственного объема и промежутка времени, и если этот объем или промежуток времени подвергнуть дальнейшему делению, то данное целостное свойство исчезнет. При этом исчезнет и сам объект как представитель данного уровня: отняв у него целостное свойство, мы превратим его в сумму объектов низшего уровня, т. е. опустимся на уровень ниже, к более низкой форме движения—перейдем к другому типу пространства и времени, связанному с этой формой движения. Другими словами, существует некоторый предельный объем пространства и предельный промежуток времени, разделив который, мы покинем пределы одного типа пространства и времени и перейдем к другому их типу. Значит, существует элементарная длина и длительность, которую в пределах данного типа пространства и времени дальше делить нельзя. Из-за невозможности их дальнейшего деления эта элементарная длина и длительность данного типа пространства и времени будет обладать свойствами «точки» этого пространства и времени, хотя, конечно, весьма своеобразной точки, имеющей конечные размеры и делимой с точки зрения того типа пространства и времени, который принадлежит более глубокому уровню материи. Другими словами, элементарная длина и длительность будут представлять собой единство прерывного и непрерывного.

Видимо, это справедливо и по отношению к элементарной длине и длительности нашего «светового» пространства и времени. В целях обоснования этого утверждения остановимся на одном фундаментальном результате, полученном в рамках современной теории поля, следствия из которого позволяют под новым углом зрения подойти к оценке внутренней структуры элементарных частиц и, в частности, особенно-

стей пространственно-временных отношений на уровне микромира. Речь идет о так называемой теореме Хаага, на фундаментальное значение которой для понимания структуры микрообъектов впервые обратил внимание И. Акчурина¹⁵.

Согласно этой теореме, переход от теории, учитывающей взаимодействия элементарных частиц, к теории с выключенным взаимодействием (т. е. не учитывающей взаимодействия частиц) может быть осуществлен только посредством неунитарного (физически не допустимого) преобразования. Иными словами, теорема Хаага указывает на невозможность построения адекватной теории взаимодействия элементарных частиц в рамках современной квантовой теории¹⁶.

Оценивая этот результат, отметим следующее. Чтобы описать движение объектов некоторого уровня материи, достаточно знать законы той формы движения, которая присуща данному уровню. Но чтобы адекватно описать механизм взаимодействия и взаимопревращения этих же объектов, необходимо знать законы более фундаментальной формы движения, присущей более глубокому уровню материи. Например, для описания химических реакций достаточно знать законы химии; но чтобы описать сам механизм воздействия одного атома на другой, а тем более—механизм их взаимопревращений, требуется уже знание законов субхимического уровня (физики микромира). Следовательно, тот факт, что в рамках нынешней квантовой теории нельзя построить адекватную теорию взаимодействия и взаимопревращения микрочастиц, говорит о том, что процессы, ответственные за это взаимодействие и взаимопревращение, относятся к более глубокому, субэлементарному уровню материи. Таким образом, теорема Хаага косвенно указывает на существование субэлементарных объектов.

Поскольку преобразования при переходе между теориями с включенным и выключенным взаимодействием частиц носят физически не допустимый характер, то из этого следует, что само это взаимодействие имеет нефизическую природу, иначе говоря, субэлементарный уровень, с которым связан механизм этого взаимодействия, по своей природе есть нефизический уровень материи. Разумеется, нефизический не значит «сверхъестественный», термин «нефизическое» здесь берется не в его широком (философском) значении (как синоним материального в противоположность психическому). Он обозначает здесь один из бесконечно многих уровней материи наподобие биологического или социального уровней, и подобно тому как мир биологических существ является лишь «островком» в физическом мире, так и физический мир есть лишь островок в мире материальном и не исчерпывает его. Аналогично тому как, проникая в глубь структуры биологических существ, мы приходим к открытию химических и физических образований и оставляем сферу биологического, так и проникновение в структуру элементарных физических объектов должно вывести нас за пределы физического, в некий субфизический мир, который столь же материален, как и мир физический, только он отличается от него не менее существенно, чем, например, социальное отличается от биологического или живое от неживого. Косвенным свидетельством в пользу нефизического характера субэлементарных частиц является уже упомянутое отсутствие у них массы, заряда и других физических свойств.

¹⁵ И. А. Акчурина, Единство естественнонаучного знания, М., 1974, с. 30—31.

¹⁶ Там же, с. 31.

Нефизический характер свойств субэлементарных объектов и процессов и является непосредственной причиной, основой существования элементарной длины и длительности физического пространства и времени. Известно, что всякая физическая величина есть функция области, а не точки, т. е. всякое физическое свойство для своего существования нуждается в некотором конечном объеме и если бы, допустим, этот объем «стянулся» в точку, данное свойство прекратило бы существование. Представление о точке как о средоточии физических сил и свойств есть результат идеализации¹⁷. В физике функции области даются первоначально, и лишь идеальным предельным процессом вводятся функции точки. Следовательно, существует предельный минимальный объем пространства, который достаточен для существования тела, обладающего физическими свойствами, т. е. элементарный объем, имеющий физический смысл; если этот объем уменьшить, то никакой физический объект или процесс ему уже не будет соответствовать. Разделив этот объем, мы оставим пределы физического и окажемся на уровне субэлементарных объектов, имеющих нефизическую природу. То же можно сказать относительно длительности существования физических объектов. Например, известно, что элементарные частицы обладают протяженностью во времени. Это равносильно утверждению, что о существовании объекта можно говорить, лишь взяв его в течение некоторого конечного промежутка времени. Это на первый взгляд кажется странным: ведь если объект существует в течение минуты, то он, казалось бы, должен существовать и в каждую секунду, из которых эта минута состоит. Между тем признание «протяженности» объекта во времени отрицает это: об объекте нельзя сказать, что он существует, если взят точечный момент времени: требуется некоторый минимум времени (элементарная длительность), чтобы объект мог существовать как таковой (причем, речь идет не о времени, необходимом для восприятия объекта, а о времени его объективного существования). Объект существует в течение всего минимального (элементарного) промежутка времени и не существует в каждый отдельный момент этого промежутка,—он, следовательно, протяжен во времени, обладает наряду с пространственными координатами также внутренне присущей ему временной характеристикой (координатой).

Это вполне объяснимо, если учесть, что объект является физическим объектом постольку, поскольку он есть носитель физической формы движения. Элементарный для данного уровня процесс имеет целостный характер, т. е. расчленив его можно только на процессы, относящиеся к более глубокому уровню, которые будут иметь уже качественно иную (в данном случае—субфизическую) природу. Имея целостный характер, физический процесс нуждается для своего осуществления в некотором конечном промежутке времени: если этот промежуток расчленив на отдельные моменты, то мы найдем в них лишь отдельные субфизические процессы (составные элементы физического процесса), а не сам физический процесс. В этих отдельных моментах физического процесса нет, и, следовательно, нет физического тела; другими словами, эти моменты лишены физического смысла. А это значит, что существует некоторая предельная (элементарная) длительность физического времени, «квант» времени, разделить который невозможно, не лишив его физического содержания. Этот «квант» физического времени (и пространства) будет, как уже говорилось, обладать всеми

¹⁷ В. С. Барашенков, Д. И. Блохинцев, указ. соч., с. 48.

свойствами точки, однако точки особой, содержащей в себе целый мир субэлементарных объектов, процессов и отношений. В связи с этим особый интерес представляют гипотезы «абстрактного изотопического пространства». Согласно этим гипотезам, каждая точка нашего пространства «внутри себя» содержит мир некоторых иных пространственных отношений, т. е. будучи геометрической точкой в нашем пространстве, она протяженна с точки зрения иного, более фундаментального типа пространства. Исходя из изложенной выше трактовки элементарной длины и длительности, вывод о возможности «изотопического пространства» представляется естественным, но при условии, что под «изотопическим пространством» будут понимать не абстрактный, а вполне конкретный «субэлементарный» тип пространства.

Итак, признание существования элементарной длины и длительности не только не противоречит концепции уровней, но, наоборот, требуется последней и получает с ее стороны логическое объяснение, что свидетельствует о ее предпочтительности.

ՄԻԿՐՈՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՏԱՐԱԾՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԺԱՄԱՆԱԿԻ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅԱՆ ՓԻԼԻՍՈՓԱՑԱԿԱՆ ԱՍՊԵԿՏՆԵՐԸ

ՎԻՏԱԼԻ ԳԱՎՐԻԼՅԱՆԻ (Կոմառուկ), ՀԱՄԼԵՏ ՍԱՀԱԿՅԱՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Մատերիալի յուրաքանչյուր մակարդակում գոյություն ունեն տարածություն և ժամանակի առանձնահատուկ ձևեր: Մակրոաշխարհի տարածությունը և ժամանակը չի տարածվում միկրոմասնիկների վրա. սա որոշ ֆիզիկոսների բերեց այն եզրակացության, որ իբր միկրոաշխարհը չունի տարածություն և ժամանակ: Միկրոաշխարհում տարածության և ժամանակի ժխտումը սխալ է ոչ միայն փիլիսոփայության, այլև ֆիզիկայի տեսակետից:

Մատերիալի յուրաքանչյուր մակարդակում տարածությունը և ժամանակն ունեն իրենց տարրական երկարությունը և տևողությունը, որոնք այդպիսին են միայն այդ մակարդակում. ավելի ցածր մակարդակում դրանք արդեն տարրական չեն, բաժանվում են: Միկրոաշխարհում տարրական երկարությունը և տևողությունը հարաբերական են: