
МЕТАФИЗИКА СВЕТА И СОВРЕМЕННАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ НАУКА, ИЛИ ВПЕРЕД ОТ ФИЗИКИ НОВОГО ВРЕМЕНИ К СРЕДНЕВЕКОВОЙ НАТУРФИЛОСОФИИ

А.М. Шишков

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

В статье прослеживается процесс отказа представителями современной физической науки от базовых положений физики Нового времени и их тенденция к возвращению к платоновско-аристотелевским основаниям натурфилософии Средневековья. Особенно подчеркивается та роль, что сыграла в указанной научной реставрации концепция метафизики света (в частности Роберта Гроссетеста), оказавшаяся неожиданно чрезвычайно актуальной в наши дни.

Ключевые слова: Платон, Аристотель, средневековая натурфилософия, Теодорик Шартрский, Роберт Гроссетест, метафизика света, физика Нового времени, современная физическая наука.

1

К настоящему времени историки науки уже давно расстались с мыслью о том, что она развивается линейно, путем постепенного накопления знаний (с одновременным отбрасыванием тех идей, что более не согласуются с открытыми фактами) и уточнения достигнутых результатов, при котором концепции, приходящие на смену прежним научным системам, полностью отрицают и заменяют собой старые или, опираясь на старые, как бы надстраиваются над ними подобно годовым кольцам древесного ствола. В качестве доказательства несостоятельности прежнего – прогрессистского – взгляда на формирование научной картины мира выступает все более нарастающая тенденция возрождения современной наукой, казалось бы, давно отвергнутых и забытых теорий, а также обнаружение неожиданных совпадений между новейшими достижениями науки и целым рядом представлений античной и средневековой натурфилософии, – совпадений, свидетельствующих о, на первый взгляд, необъяснимой способности предвидения, которой обладали наши предшественники.

В контекст указанного процесса вписываются прежде всего замечания А.Ф. Лосева (1893–1988), сделанные им еще в 1927 году в сочинении с характерным (можно сказать – программным) названием «Античный космос и современная наука» [1]. Говоря конкретнее, стоит упомянуть о той необычайной популярности, что завоевали в XX в. идеи платоновского «Тимея» у химиков и исследователей физики элементарных частиц: П. Фридлендера («Строение и разрушение атома согласно “Тимею” Платона») [2], Е.М. Брейна («Химия “Тимея”») [3], Д.И. Шульца («Проблема материи в

«Тимее» Платона») [4], В. Гейзенберга («Часть и целое») [5], Я.Г. Дорфмана («Молекулярное учение Платона») [6. С. 49–56] и др. Историк науки И.Д. Рожанский (1913–1994) в статье «Платон и современная физика» [7. С. 144–171], говоря об удивительной интуиции античного философа, утверждает, что в его, по собственному признанию, «правдоподобных рассуждениях» «...неожиданно проявляются идеи, нашедшие развитие в ряде областей науки, о которых античность не имела ни малейшего представления: в атомной физике, молекулярной химии, теории элементарных частиц, теории фазовых превращений...» [Там же. С. 170]. Формулируя главные догадки Платона, он поясняет: «Первая состояла в том, что каждому элементу сопоставлялся некоторый тип мельчайших частиц, определяющих свойства этого элемента. Вторая заключалась в допущении, что различия между этими частицами обусловлены их внутренней структурой, могущей подвергаться изменениям и перестройке» [Там же. С. 153]. Действительно, кризис в физике XX в. привел к тому, что в наше время гипотеза Платона о правильных многогранниках, лежащих в основе материального мира, представляется далеко не столь нелепой, какой она могла казаться еще в позапрошлом столетии, ибо в современных концепциях о строении вещества проблемы геометрической структуры и связанные с ними проблемы симметрии имеют первостепенное значение: см., например, книгу Дж.К. Дуранти (1922–2013), целиком посвященную исследованию платоновского творчества с указанной точки зрения [8].

В то же время А. Койре (1892–1964) настаивает, в свою очередь, на том, что в XX в. нам дано наблюдать реставрацию в науке аристотелизма, выражающуюся прежде всего в отрицании однородности пространства и бесконечности Вселенной и, как следствие, в восстановлении средневековых взглядов на характер движения в физическом мире: ведь очевидно, что для А. Эйнштейна (1879–1955) – так же, как и для Аристотеля, и в противоположность нововременной науке – время и пространство (чьи свойства определяются физическими объектами) находятся во Вселенной, а не Вселенная со всеми ее объектами «находится во» времени и пространстве [9]. К тому же, уже у Теофраста Эресского (ок. 370–288/285 до Р.Х.), преемника Аристотеля по руководству перипатетической школой, пространство понимается как некое упорядочивающее отношение между вещами: «Возможно, что пространство не есть самостоятельная сущность, но оно определяется положением и порядком тел соответственно их природе и способностям...» (цит. по [10. С. 426]), – а это, пожалуй, исторически первая формулировка его релятивистской концепции. Кроме того, можно вспомнить и о том, что теория действительного числа, построенная во второй половине XIX в. Ю.В.Р. Дедекиндом (1831–1916) в виде теории сечений в множестве рациональных чисел, по сути, совпадает с теорией пропорций, изложенной в книге V «Начал (*Elementa*)» Евклида (ок. 365–300 до Р.Х.), и что по прошествии колоссального количества времени современная наука вновь возвращается к представлениям, весьма близким к пифагорейской (а также платоновско-

аристотелевской) концепции структурных парных оппозиций, и т.д. [11. С. 419–429].

Подобное положение дел отчасти можно объяснить тем, что наука практически никогда не развивается автономно: на выбор того или иного способа научного описания действительности («языка» науки) зачастую влияют разделяемые мыслителями метафизические и теологические концепции, в момент своего выдвижения отнюдь не связанные непосредственно с опытными данными. Вышеупомянутый А. Койре специально подчеркивал в связи с этим, что «выбор языка, решение его принять не могут определяться экспериментом, ибо сама возможность проведения последнего определяется использованием языка. Источники этого выбора и решения следует искать в чем-то другом» [12. С. 129–130]. Так, например, и становление научной программы Нового времени, чьи постулаты были окончательно утверждены в результате мировоззренческой революции XVII в., «не может быть объяснено только исходя из внутреннего преобразования аристотелевской физики: нужен был целый ряд других факторов, которые дискредитировали бы саму аристотелевскую программу» [13. С. 446]. Таким фактором, по мысли А. Койре, было принятие на вооружение творцами новой науки платонической по своему происхождению теории геометрического пространства – теории, обусловившей смену научной парадигмы без накопления новых данных опыта: «Представляется совершенно очевидным, что эта революция, заменившая качественный мир здравого смысла и повседневного опыта архимедовым миром формообразующей геометрии, не может быть объяснена влиянием опыта, более богатого и обширного по сравнению с тем опытом, которым располагали древние вообще и Аристотель в частности» [12. С. 18].

2

Однако почему именно язык математики представлялся создателям науки Нового времени адекватным для описания физической реальности, т.е., другими словами, какими свойствами должен обладать в таком случае наш универсум? Очевидно, что существенным элементом аксиоматического базиса новой науки является положение о пространственной бесконечности мироздания, никак не могущей быть объектом опыта и в то же время необходимой для формулировки законов движения, в частности закона инерциального движения, которое, в свою очередь, также не является экспериментальным фактом (на деле повседневный опыт постоянно вступает с ним в противоречие). Но в силу каких, – если не научных, – причин оказалось возможным отбросить концепцию замкнутого космического порядка? С одной стороны, обращает на себя внимание то, что многие из творцов механики (как науки о проявлении математики в природе), в том числе и И. Ньютон (1643–1727) и Г.В. Лейбниц (1646–1716), одновременно являлись теологами, не сомневающимися в том, что Творец расположил все «мерюю, числом и весом» (Прем. 11: 21), – на это обстоятельство специально указывает в своей истории развития механики Э. Мах (1838–1916): «Человек беспристрастный

не усомнится в том, что эпоха, на которую приходится главным образом развитие механики, была настроена теологически. Всё сводилось к вопросам теологическим, и на всё эти вопросы имели влияние» [14. С. 380]. Но, с другой стороны, до поры до времени из данного текста Священного Писания никому не приходило в голову делать столь далеко идущие выводы, и потому нам следует искать иные теологические основания для того, чтобы объяснить почему, например, Николай Кузанский (1401–1464), придавая пространственной бесконечности очевидную аксиологическую ценность, утверждал относительно творения фактически то, что ранее говорилось, – в частности, Аланом Лилльским (ок. 1128–1202/03) [15], – лишь о Творце: «Вселенная есть сфера, центр которой всюду, а окружность нигде», добавляя при этом, что «...наша Земля в действительности движется, хотя мы этого не замечаем» [16. С. 32].

Подобное, вероятно, стало возможно при наступлении господства той богословской позиции, согласно которой именно такая, бесконечная, Вселенная оказывается достойным творением абсолютно всемогущего Божества. Позднее и утверждение Николая Коперника (1473–1543) о вращении Земли вокруг Солнца будет поддержано рядом теологов на том основании, что как раз последнее – как зримый символ Божества в телесном мире – должно по благородству своему занимать центральное положение: формально же гелиоцентрическая и геоцентрическая системы отсчета совершенно равноправны, и выбор между ними носит исключительно аксиологический характер. Поэтому в целом приходится согласиться с известным тезисом П. Дюэма (1861–1916) о зарождении европейской науки Нового времени (включая соответствующую ей космологию) в ходе теолого-философских дискуссий о характере отношений между Творцом и Его творением и отнести начало указанного зарождения к 1277 году: «Именно тогда Парижский епископ заявил, что может существовать множество миров и что совокупность небесных сфер может двигаться прямолинейно, ибо в этом нет никакого противоречия» [17. Р. 411], – имеется в виду знаменитое анафемствование Стефаном Тампье (ум. 1279) так называемых аверроистских тезисов, ограничивавших свободу божественного произволения в деле творения мира.

Анафемствование это инициировало небывалую прежде активность мысли, обращенной на рассмотрение космологической проблематики именно в контексте христианской доктрины об абсолютном всемогуществе и свободе божественной воли, и, как следствие, породило целый ряд интереснейших проницательных догадок относительно устройства и функционирования универсума. Так, например, францисканец Ричард из Мидлтауна (ок. 1249 – ок. 1302/08), фактически предвосхищая в своем «Комментарии к “Сентенциям” Петра Ломбардского (*Commentarius in Sententias Petri Lombardi*)» теорию расширяющейся Вселенной, наделяет Бога способностью постоянно увеличивать размеры универсума, всегда, однако, остающегося конечным: «Бог без конца может производить один за другим всё

бóльшие и бóльшие размеры, при условии, что всегда [, в каждое данное мгновение,] целое [величина, реализованная в это мгновение,] будет конечным» (цит. по [18. С. 88]). Пройдет несколько веков и в 1922–1924 годах А.А. Фридман (1888–1925) предложит свое решение эйнштейновского уравнения для гравитации, из которого будет следовать буквально то же самое, о чем писал Ричард: Вселенная расширяется и представляет собой нечто замкнутое [19. С. 102]. Чуть позднее, в 1927 году, и Ж.Э. Леметр (1894–1966) сформулирует аналогичную концепцию, говорящую о существовании первоатома и о первоначальном взрыве, родившем сферическую Вселенную [20. С. 225]. Расчеты математиков вскоре подтвердятся наблюдениями, – например, произведенными в 1929 году Э.П. Хабблом (1889–1953), – и теория расширяющейся Вселенной будет признана представителями ученого мира, в том числе и А. Эйнштейном. В связи со сказанным особый интерес представляют и инспирированные соответствующими теолого-философскими теориями космогонические концепции христианского Средневековья, к рассмотрению которых мы и перейдем.

3

Первая из подобных концепций принадлежит перу французского философа бретонского происхождения Теодорика Шартрского (ок. 1100 – ок. 1155/56), который, применяя платоновско-пифагорейскую диалектику единого и многого для описания отношения между Творцом и творением, а также широко используя при этом принципы математической натурфилософии «Тимея», стремится в трактате «О семи днях и шести этапах творения (*De septem diebus et sex operum distinctionibus*)» (1130–40 или после 1148) [24. С. 241–270] истолковать первые книги Священного Писания (Быт. 1–2) «согласно физике и буквально» (гл. 1). Исходя из этого, творение универсума описывается Теодориком как последовательная экспликация из вечного и простого божественного первоединства – математического множества, присущего тварному миру по самой его природе и внутренне конституирующего его. Бог, таким образом, в самом начале процесса создания универсума развертывает в бытие числа, которые порождают «только квадраты или кубы, круги или сферы, сохраняющие равенство размеров» (гл. 37), что всецело соответствует не только платоновскому «Тимею», но и упоминавшимся уже выше словам Священного Писания (Прем. 11, 21). Тем самым Теодорик полагал не только умопостигаемую, но и физическую реальность, устроенную по математическим законам: «Но ведь сотворение чисел и есть сотворение вещей» (гл. 36).

Отождествляя материю (*hyle*) с платоновской двоицей, или инаковостью (*alteritas*), и отрицая изначальное ее существование в качестве «предлежащей» (*preiacente materia*) Богу, Теодорик Шартрский утверждает, что она была создана из ничего (*ex nihilo*) в первый день творения, после чего началась божественная деятельность по приведению первоматерии из хаотического состояния в оформленное, в рамках которой Бог Отец играл роль дей-

ствующей причины (*causa efficiens*), Бог Сын (Логос) – причины формальной (*causa formalis*), а Святой Дух («сила созидательная, производительная») – целевой (*causa finalis*). В ходе означенного процесса целокупная масса «неба и земли» приобретает вращательное движение (так что каждый полный ее оборот совершается за один день) и постепенно раслаивается на четыре элемента, взаимно определяющие друг друга. Вычленившийся вначале на поверхности сферической массы огонь нагревает за время первого кругообращения (то есть в первый день) располагающиеся ниже области настолько, что от них отделяется воздух, образующий атмосферу. На второй день огонь, освещая воздух, передает свой жар третьему элементу – воде, и та, частично испаряясь, поднимается «над вершиной неба» и становится водою над «твердью» (*firmamentum*), то есть над атмосферой, которая – как прослойка между парами и жидкой водой на поверхности земли – «твердо» поддерживает первые и «твердо» охватывает вторую. При этом интересно, что и земля получает свойство плотности не благодаря своей собственной природе, но в силу «сжимающего воздействия окружающих ее легких элементов» (гл. 18). В результате указанного перераспределения вод на третий день в виде островов появляется суша; на четвертый день из «вод над твердью» образуются светила; на пятый – согретым исходящим от огня жизненным теплом (*calor vitalis*) воды на земной поверхности порождают рыб и птиц; а на шестой – из согрето́й земли творятся животные и человек.

4

Однако в контексте изложенных выше идей (относительно фактов провидения в истории науки и той роли, что играет в этом провидении общее богословское мировоззрение) гораздо бóльшую значимость, чем концепция Теодорика Шартрского, имеет для нас космогоническая теория английского мыслителя, канцлера Оксфордского университета (а впоследствии и епископа Линкольнского) – Роберта Гроссетеста (ок. 1168/75–1253), сформулированная им в трактате «О свете, или О начале форм (*De luce seu De inchoatione formarum*)» (ок. 1225–1228) [22. С. 72–85, 246–256]. При этом уникальной особенностью всего научно-философского творчества Роберта, в котором ощутимы влияния и августиновского платонизма, и аристотелизма, и греко-арабского натурализма, является характеризующее его гармоничное и нерасторжимое единство теории познания (включая эмпирическую методологию), учения о физико-математической природе универсума и представления о космогоническом процессе в рамках общей концепции метафизики света.

И это не случайно: ведь понимая, что совершенное знание, как о том говорил Аристотель («Вторая Аналитика», I, 27, 87a), возможно лишь в случае совпадения наличного определения изучаемого предмета («что есть», *quid est*), исходящего из эмпирической фиксации факта, с его существенно-причинностным определением («почему есть», *propter quid est*), Роберт

Гроссетест ищет возможность согласования перипатетической качественной физики, призванной объяснять причины наблюдаемых явлений, с восходящим к Платону («Тимей») формально-математическим описанием реальности, ранее использовавшимся исключительно по отношению к астрономическим объектам. Ведь лишь в математике, – в коей «есть наука и доказательство в самом строгом и собственном смысле», – имеется та абсолютная достоверность, обусловленная тождеством чувственно воспринимаемого и умопостигаемого, которая, по мнению Роберта, присуща актуально постигающему все существующее божественному Разуму. Со ссылкой на Аристотеля («Физика», II, 2, 194а 8-13 и «Вторая Аналитика», I, 13, 79а 2-3) это согласование производится им при посредстве света, обладающего пограничным бытием, схватывающим природу как физического, так и математического миров, как чувственной, так и умопостигаемой областей бытия (в силу того, что его телесные свойства совпадают со свойствами геометрическими). И поскольку Роберт (следуя арабо-еврейским метафизическим спекуляциям, в частности Авиценне и Авицебруну) определяет свет (*lux*) как «первую телесную форму» (*forma prima corporalis*), причастие свету всего сущего обуславливает единство мироздания и придает геометрическим законам умножения света и его распространения, действующим в рамках оптической науки (считавшейся в то время частью астрономии), статус всеобщих законов, то есть применимых по отношению ко всей реальности (как к надлунной-астрономической, так и к подлунной-физической).

Всякое развертывание материи и формы тел (*replicatio materiae et formae*), являясь причиной всех видов их изменений (качественного изменения, возникновения и уничтожения, возрастания и убывания, локального движения и пр.), происходит согласно математическим формулам и благодаря мультипликации света (*multiplicatio lucis*), которая тождественна и так называемой «мультипликации видов» (*multiplicatio specierum*), то есть трансмиссии по силовым лучам через промежуточную среду форм действующей причины (механических акций, тепла, звука, астрологических и климатических влияний и т.д.). Более того, Роберт Гроссетест (вслед за Августином) утверждает, что свет, будучи «духовным телом, или телесным духом», является связующим звеном не только между телесным миром и миром чистых форм в размерах всего универсума, но еще и оказывается посредником в пределах микрокосма-человека: через свет высшая часть души (*intelligentia*), не связанная с телом, руководит и движет последним.

Реконструкция того, каким образом математические отношения были внедрены в универсум, и является содержанием трактата Роберта Гроссетеста «О свете...», представляющего собой гармоничный синтез теологии, философии и науки XIII в. Синтез этот дает целостную картину мироздания, имеющую своей целью, помимо указанного обоснования «математической физики», объединение христианской креационистской доктрины (Быт. 1, 1–31) с неоплатоническим учением об эманации. Условно трактат можно разделить на пять составных частей. *Первая* часть посвящена доказательству

тезиса Роберта о том, что первая телесная форма («телесность» как таковая) есть не что иное, как свет. Во *второй* части трактата содержится математическое обоснование данного тезиса, опирающееся на положение о том, что свет есть единственное, чему по самой его природе присуще свойство бесконечно умножать себя самого посредством себя же самого и тем самым распространять себя во все стороны. Космогонический процесс, специфика протекания которого основана на указанном неотъемлемом свойстве света, составляет содержание *третьей* части. *Четвертая* часть посвящена характеристике различных видов движения, присущих сферам универсума. И, наконец, в *пятой* части трактата приводится теория чисел Роберта, демонстрирующая космическое совершенство и носящая на себе явный отпечаток влияния пропитанного пифагорейскими идеями «Тимея».

Космогоническая концепция Роберта Гроссетеста вкратце выглядит следующим образом: Бог творит в начале времен световую точку, в которой слиты воедино первоформа-свет и первоматерия, и в которой, в соответствии с божественным замыслом, фактически (*virtualiter*) уже заключен весь мир; из нее по физико-математическим законам излучения света и начинается процесс эманации. При этом очевидно, что отправным пунктом для идеи Роберта послужил библейский рассказ о божественном повелении первого дня: «Да будет свет» (Быт. 1, 3), в результате которого первичный свет был создан еще до света Солнца, Луны и других светил. Итак, свет (*lux*) путем бесконечного самоумножения равномерно распространяет себя во все стороны и, увлекая вместе с собой материю (которую он, будучи формой, не может оставить), распространяет ее до необходимо конечных размеров «машины мира» (*mundi machina*), то есть универсума, придавая ей тем самым сферическое очертание. В ходе этого процесса свет в высшей степени разрежает крайние области упомянутой сферы, вследствие чего образуется совершенное первое тело, называемое «твердью» (*firmamentum*), ничего не имеющее в своем составе, кроме первой материи и первой формы. Далее, оно испускает свечение (*lumen*) из каждой своей части по направлению к центру Вселенной, причем свет, продолжая самоумножаться, сосредоточивает существующую под первым телом массу, рассредоточивая в то же время крайние ее области, где и создается вторая небесная сфера. И свет, формирующий эту сферу, не является уже более простым светом, но является светом удвоенным.

Подобным образом создаются все тринадцать сфер универсума: девять совершенных и неизменных небесных сфер пятой сущности (*quinta essentia*) и четыре несовершенные и изменчивые (по причине недостаточной актуализации их материи) сферы элементов: огня, воздуха, воды и земли; причем действия всех высших сфер концентрируются в земле. Характерно, что весь описанный процесс имеет своим результатом физико-космологическую систему, генетически восходящую к модели Аристотеля (в интерпретации Альпетрагия), чье функционирование, однако, объясняется математическими законами: ибо все сотворенные тела являются фактически в большей или

в меньшей степени преумноженным светом, который сам, благодаря своему совершенству, располагается на высшей ступени иерархии бытия и в одно и то же время обуславливает как качественное многообразие вещей, так и целостность всего мироздания.

При этом важно, что необходимым условием возникновения универсума (путем последовательного порождения из первоначальной его пространственно-телесной структуры) является именно *бесконечное* самоумножение света, ибо, согласно Аристотелю, конечное умножение чего-либо простого, не обладающего величиной (а таковым и является свет как форма), никакой величины произвести не может. Умножение же бесконечное, по мысли Роберта Гроссетеста, порождает величину, и притом величину конечную. В связи с этим утверждается – вопреки мнению Аристотеля о том, что существует и мыслимо только потенциально-бесконечное – реальное существование актуальной бесконечности, которая есть хоть и непознаваемое для нас (в силу ограниченности нашего разума, способного лишь к поступенчатому постижению действительности), но «определенное число» (*certus numerus*). Более того, между различными бесконечными величинами могут существовать пропорциональные отношения: одна бесконечность может быть в несколько раз больше или меньше другой. При этом полагающим и мыслящим в едином акте актуально-бесконечную величину является – в силу обладания абсолютным всемогуществом – неизвестный Аристотелю христианский Бог. Зная определенное *истинное* число первой меры (*mensura*) пространства (времени), заключающее в себе бесконечное множество его точек (моментов), Он измеряет им все прочие пространственные (временные) протяжения.

Напомним еще раз, что в ходе научной революции XVII в. аристотелевское конкретное телесно наполненное, качественно неоднородное и конечное пространство Вселенной (то самое пространство, с которым имеет дело и современная наука) было полностью заменено на воображаемое пустое, изоморфное и бесконечное пространство платоновско-евклидовой геометрии, которое стало рассматриваться как реальное (в действительности являясь исключительно плодом математической абстракции). В свою очередь, Роберт Гроссетест вовсе не стремится опрометчиво отказываться от качественно дифференцированного и конечного по структуре космоса, но одновременно снабжает его при этом внутренним математическим каркасом, согласуя аристотелевскую и платоновскую натурфилософии в контексте своего оригинального истолкования библейского рассказа о сотворении света и мира в целом.

5

То, что трактат Роберта Гроссетеста представляет особый интерес при его сопоставлении с теорией Большого Взрыва, сомнения не вызывает. Однако можно попытаться ответить и на следующий вопрос: являлась ли его метафизика света в своем естественнонаучном аспекте, хоть и красивой, но

по существу неверной концепцией, не имеющей никакого отношения к реальности, каковой она предстает в современной научной картине мира? Или же труды Роберта не потеряли свою актуальность и по сей день – по причине содержащихся в них гениальных прозрений относительно физико-математической сущности универсума? Последняя догадка, пожалуй, имеет все права на существование, ибо именно в рамках средневековой метафизики света были сформулированы чрезвычайно значимые провидческие положения относительно промежуточной природы естественного света, согласующей в себе казалось бы несовместимые противоположности, – положения, касающиеся высочайшего, базового статуса света в самой системе физического бытия и его роли связующего посредника между различными уровнями и видами реальности.

Действительно, согласно современной релятивистской концепции физики, лишь скорость света в свободном пространстве не зависит от скорости движения своего источника, а следовательно, и вообще от движения систем отсчета. И это при том, что в мире существует не одна-единственная покоящаяся система координат, а огромное число различных одинаково правомерных систем. Являясь константой в мире относительных систем отсчета, скорость света – как одна из фундаментальных постоянных нынешней физической науки – в качестве параметра входит во все основные формулы макроскопических и микроскопических теорий, связуя их в единое целое. Будучи конечной, скорость света в вакууме есть максимальная скорость распространения физического взаимодействия: ведь, согласно принципу П. Ферма (1601–1665), ранее сформулированному Героном Александрийским (ок. 10 – ок. 70), свет идет от одной точки к другой по пути, который требует наименьшего времени. Скорость света является предельной скоростью вообще всех реальных движений: так как по мере приближения скорости тела к скорости света его масса неограниченно возрастает, то и сила, необходимая для ускорения до скорости света, должна быть бесконечно большой. И если по П.Н. Лебедеву (1866–1912) формула $E = mc^2$ была применима лишь для давления света, то А. Эйнштейн распространил ее применимость на любые виды энергии: связь энергии тела с его массой устанавливается, таким образом, при посредстве скорости света.

Кроме того, изучение явлений дифракции и интерференции, как известно, позволило создать волновую теорию света. Когда же выяснилось, что электрические и магнитные излучения распространяются со скоростью света и одновременно обладают всеми известными его свойствами (отражением, преломлением, поляризацией, дифракцией), это подтолкнуло к выводу о том, что свет имеет электромагнитную природу, а значит, и охватывает собой радиоизлучение, инфракрасное, видимое (занимающее ничтожно малый участок), ультрафиолетовое, рентгеновское и гамма-излучение, объединяя их в единое целое. Однако опыты М. Планка (1858–1947), показавшие, что свет может поглощаться и излучаться только определенными порциями энергии (фотонами), восстановили сформулированную еще И. Ньютоном

корпускулярную теорию, поскольку указанные свойства невозможно объяснить, если свет является волной. А. Эйнштейн так прокомментировал это обстоятельство: «При рассмотрении луча света, вышедшего из некоторой точки, энергия не распределяется непрерывным образом во все больших и больших объемах, а складывается из конечного числа локализованных в отдельных точках пространства квантов энергии, которые движутся как неделимые или возникают только целиком» (цит. по [23. С. 351]). Из сказанного следует, что свет одновременно обладает принципиально не совместимыми волновыми (континуальными) и корпускулярными (дискретными) свойствами, то есть является по природе своей и волной, и совокупностью частиц, что совершенно непредставимо с точки зрения методологических положений науки Нового времени.

Однако, согласно законам квантовой механики, не только электромагнитные излучения, но и вещество в одно и то же время и корпускулярно (ибо состоит из элементарных частиц), и обладает признаками волны: так, поток электронов, протонов и молекул, встречая на своем пути малые препятствия и отверстия, дает дифракционные явления (то есть огибает их), проявляя тем самым, подобно свету, волновые свойства. Вся сотворенная материя физического мира, следовательно, – как единство вещества и света – одновременно обладает свойствами волн и частиц: но в целом это и не волна, и не совокупность частиц, и не смесь того и другого. Более того, само противопоставление света и вещества как чего-то, хоть и обладающего общими признаками, но по существу своему совершенно разнородного, как оказалось, является неверным: на основании формальной математической теории света П.А.М. Дирак (1902–1984) пришел к теоретическому выводу о том, что при некоторых условиях свет должен *превращаться* в вещество. Это и подтвердилось на опыте: в сильном электрическом поле атомного ядра световые кванты с определенной длиной волны распадаются на две противоположно заряженные частицы – электрон и позитрон. Опыты показали также, что возможен и обратный процесс перехода вещества в свет.

Таким образом, мы имеем дело с единым веществом-светом, которое одновременно и дискретно и континуально как в «границах» своих аспектов (то есть отдельно в качестве вещества и в качестве света), так и в целом. И в то же время существует единое, по А. Эйнштейну, пространство-время, которое также одновременно и дискретно и континуально как в «границах» своих аспектов (то есть отдельно в качестве пространства и в качестве времени), так и в целом. Но более того: согласно тому же А. Эйнштейну, мы имеем не вещество-свет, находящееся в независимом и абсолютном пространстве-времени, как в ньютоновской системе мира, но единую целокупность вещества-света-пространства-времени, дискретного и континуального одновременно. Причем, в силу того что пространство-время в принципе не существует без образующих его объектов, законы, управляющие этими объектами, определяют свойства пространства-времени, само его понятие: свойства пространства и времени, следовательно, – а значит, в огромной

степени и мира вообще, – обуславливаются математическими законами электромагнитного излучения, то есть света. И в то же время пространство-время Вселенной качественно, не изоморфно. Доктрины Платона и Аристотеля, таким образом, находят свое согласование: мир и «математичен», согласно первому, и «физичен», согласно второму. И согласование это устанавливается именно при посредстве света, что и утверждал когда-то Роберт Гроссетест.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Лосев А.Ф.* Античный космос и современная наука. – М., 1927.
2. *Friedlaender P.* Structure and Destruction of the Atom according to Plato's Timaeus. – Berkeley – Los Angeles: University of California Press, 1949.
3. *Bruins E.M.* La chimie du Timée // Revue de métaphysique et de morale. – 1951. – № 3. – 56 année.
4. *Schulz D.J.* Das Problem der Materie in Platons «Timaios». – Bonn, 1966.
5. *Heisenberg W.* Der Teil und das Ganze. Gespräche im Umkreis der Atomphysik. – München, 1969. См. также: Heisenberg W. Platons Vorstellungen von den kleinsten Bausteinen der Materie und die Elementarteilchen der modernen Physik. – Wiesbaden, 1953.
6. *Дорфман Я.Г.* Молекулярное учение Платона // Дорфман Я.Г. Всемирная история физики (с древнейших времен до конца XVIII в.). – М., 1974.
7. *Рожанский И.Д.* Платон и современная физика // Платон и его эпоха. – М., 1979.
8. *Duranti G.C.* Logismi e numeri nel Platone. – Venezia, 1978.
9. *Koyré A.* Etudes d'histoire de la pensée philosophique. – Paris, 1961.
10. *Рожанский И.Д.* История естествознания в эпоху эллинизма и Римской империи. – М., 1988.
11. *Паршин А.Н.* Античная натурфилософия и современная наука // Вопросы истории естествознания и техники. – 2002. – № 3.
12. *Койре А.* Очерки истории философской мысли. О влиянии философских концепций на развитие научных теорий. – М., 1985.
13. *Гайденко П.П.* Эволюция понятия науки. – М., 1980.
14. *Мах Э.* Механика: Историко-критический очерк ее развития. – СПб., 1909.
15. Правила священной теологии (Regulae de sacra theologia), VII.
16. Об ученом незнании (De docta ignorantia), II, 12 // Николай Кузанский. Сочинения: в 2 т. – Т. I. – М., 1979.
17. *Duhem P.* Études sur Léonard de Vinci. – Vol. II. – Paris, 1909.
18. *Койре А.* Пустота и бесконечное пространство в XIV в. // Койре А. Очерки истории философской мысли. О влиянии философских концепций на развитие научных теорий. – М., 1985.
19. *Фридман А.А.* Мир как пространство и время. – М., 1965.
20. *Леметр Ж.* Расширяющаяся Вселенная // Мироведение. – 1930. – № 4. – Т. XXIV.
21. Трактат о шести днях творения / пер. и предисл. О.С. Воскобойникова, П.В. Соколова // Культура интерпретации до начала Нового времени. – М., 2009 [Космос и душа (Вып. второй). Учения о природе и мышлении в Античности, Средние века и Новое время (исследования и переводы). – М., 2010. – С. 319–344].

22. О свете, или О начале форм / пер. и ком. А.М. Шишкова // Роберт Гроссетест. Сочинения (Bibliotheca Scholastica IV). – М., 2003 [Шишков А.М. Метафизика света. Очерк истории. – СПб., 2012. – С. 184–198].
23. *Степанов Б.И.* Введение в современную оптику: Основные представления оптической науки на пороге XX в. – Минск, 1989.

THE METAPHYSICS OF LIGHT AND MODERN SCIENCE, OR ADVANCING FROM MODERN PHYSICS TO MEDIEVAL NATURAL PHILOSOPHY

A.M. Shishkov

The article looks into the process whereby representatives of modern physical science reject the basic principles of Modern Time physics and tend to return to the Platonic-Aristotelian basics of the Middle Age natural philosophy. Particularly stressed is the role played in this scientific restoration by the concept of metaphysics of light (in particular the one of Robert Grosseteste), which quite unexpectedly turned out to be extremely relevant today.

Key words: Plato, Aristotle, medieval natural philosophy, Theodoric of Chartres, Robert Grosseteste, metaphysics of light, Modern Time physics, modern physical science.