
«МОЖЕТ ЛИ ФИЛОСОФИЯ СТАТЬ НАШЕЙ ПУТЕВОДНОЙ НИТЬЮ НА ПУТИ К ОКОНЧАТЕЛЬНОЙ ТЕОРИИ?»

Вл.П. Визгин

В статье обсуждаются философские факторы конструирования фундаментальных физических теорий в период квантово-релятивистской революции и в современной физике. Выявлены основные каналы философского влияния на физику: философская классика, методологические принципы научного познания и эмпирические законы эпистемологии. Подчеркнуто, что антиреалистические постпозитивистские и социально-конструктивистские модели развития науки второй половины XX века воспринимаются теоретиками негативно.

Ключевые слова: Фундаментальные физические теории, научные революции, философия, методологические принципы, эмпирические законы эпистемологии, философский оппортунизм, принцип симметрии, принцип соответствия, постпозитивизм, реляционная концепция.

Подобно тому, как генералы всегда готовятся к прошедшей войне, только философы всегда разбираются в прошлых научных революциях.

Л. Сасскинд [1. С. 233]

Введение

Вопрос, вынесенный в заголовок статьи, относится к настоящему и будущему физики и сформулирован С. Вайнбергом [2. С. 133]. С. Вайнберг, выдающийся теоретик и нобелевский лауреат по физике, склонен ответить на него отрицательно, имея в виду и физику последнего пятидесятилетия. Именно он, перефразируя Ю. Вигнера, ввел обидную для философов формулу – «непостижимая неэффективность философии в физике» [Там же. С. 133].

Вместе с тем эвристическую роль философии в квантово-релятивистской революции первой трети XX века и Вайнберг, и другие физики, историки и философы науки считали и считают значительной (см., например, [3; 4]). Механизмы философского воздействия на творцов релятивистской и квантовой физики продолжают изучаться, и, судя по эпитафии, физики готовы признать, что философы и историки достигли определенного уровня понимания «прошлых научных революций». Но распространение этого опыта на нынешнюю ситуацию и, тем более, на будущее развитие физики считают весьма проблематичным.

В целом, соглашаясь с этим, историки и философы науки пытаются извлекать уроки прошлого, которые все-таки могут оказаться бесполезными «на пути к окончательной теории». Размышляя о «философском опыте» создателей теории относительности и квантовой механики и современных теоретиков, мы дополняем и уточняем наши прежние выводы и формулировки.

О двух задачах теоретической физики

Авторитет теоретической физики резко возрос как раз в период научной революции в физике в первые десятилетия XX века, когда именно теоретики Х.А. Лоренц, М. Планк, А. Зоммерфельд, А. Пуанкаре, А. Эйнштейн, Н. Бор, В. Гейзенберг, Э. Шредингер, М. Борн, В. Паули, П. Дирак и другие сумели преодолеть кризис физики и объяснить, что же произошло в физике в эти годы. В итоге, к концу 1920-х годов были созданы специальная и общая теория относительности (СТО и ОТО), квантовая механика и основы квантовой электродинамики и, таким образом, возникла новая (дважды релятивистская и один раз квантовая) парадигма, которая остается господствующей до сих пор.

И, хотя теоретики и в последующие годы добились немалых успехов, в общем они занимались не столько созданием новых фундаментальных теорий, сколько решением сложных задач на основе созданной в первой трети XX века парадигмы. Здесь мы используем терминологию и модель Т. Куна, согласно которой 1900–1920-е годы – это период научной революции, а 1930–2000-е годы – это период нормальной науки. В течение первого периода теоретики были заняты, в первую очередь, решением первой задачи – созданием новых (неклассических) фундаментальных теорий. А во время затянувшегося второго периода они в основном более или менее успешно объясняли быстро расширяющийся вглубь и вширь мир необычных явлений, что нередко сопровождалось созданием новых технологий. Об этих двух задачах говорится в предисловиях или введениях чуть ли не к каждому курсу теорфизики. Приведем только одно из них: «Теоретическая физика выделилась как самостоятельная наука в первых десятилетиях нашего (то есть XX в.) века. Ее двоякого рода задача состоит в том, чтобы, во-первых, открывать – исходя из результатов отдельных частных опытов – общие законы, управляющие какой-либо областью физических явлений, и, во-вторых, указывать, каким образом, исходя из этих общих законов, можно заранее описать ожидаемое поведение тех или иных физических систем, предсказать результаты определенных конкретных экспериментов» [5. С. 7].

Понятно, что, когда вы заняты решением второй задачи, никакая философия вам не требуется, достаточно иметь некий курс теорфизики, например, Л.Д. Ландау и Е.М. Лифшица. Но когда вы решаете первую задачу, у вас нет никакого «Ландау и Лифшица». Наоборот, вы заняты созданием новых теорий, которые только со временем лягут в основу нового «Ландау и Лифшица». Эти теории ниоткуда не выводятся, они конструируются. Ведь

логического пути от эмпирии и фрагментов старых теорий к основным положениям новых теорий, как неоднократно говорил Эйнштейн, нет [3; 4]. Вот тут-то и может пригодиться философия, потому что ее можно рассматривать как «универсальную эвристику» [6]. «Опираясь на разделение парадигмальной и допарадигмальной стадии в развитии знания, – пишет В.Я. Перминов, – мы можем определить философию как совокупность теоретических средств, приемлемых для развития допарадигмального знания. Философия с этой точки зрения – предтеория или квазитеория, специфический метод слабо развитого знания, необходимый в тех областях, где еще не существует строгой теории или не может существовать вообще» [Там же. С. 27].

Используемая нами куновская терминология не означает полного принятия его модели. Тут можно присоединиться к точке зрения С. Вайнберга, который, признавая факт научной революции XVII века: «Научная революция была настоящим прорывом в интеллектуальной истории человечества» [7. С. 174], – не принимал его радикального антикумулятивизма и антипрогрессизма. В интервью, данном А.Е. Левину, он говорил, «что научное познание по своей сути прогрессивно и кумулятивно, что каждый новый прорыв построен на фундаменте прежних достижений», что «у нас есть совершенно объективные основания утверждать, что мы знаем больше своих предшественников» [8. С. 8].

Упомянутый выше нелогический путь от эмпирии к основным принципам конструируемой теории Эйнштейн в письме к М. Соловину изображал в виде кривой линии, за которой закрепилось название «дуги Эйнштейна» [3]. В числе факторов, влияющих на эту дугу, явным образом вырисовываются философские факторы. Но они разного рода. Рассмотрим их более последовательно и подробно.

Философские факторы

Поясним, что мы понимаем в данном случае под философскими воздействиями на физику. Но сначала, не вдаваясь в терминологические детали, подчеркнем, что в этой статье слова «философские», «методологические», «эпистемологические» и даже «метафизические» мы считаем весьма близкими по сути. По крайней мере, А.П. Огурцов такие принципы, как «принципы причинности, наблюдаемости, соответствия и дополненности», которые чаще всего относят к методологическим или эпистемологическим, называет метафизическими [9. С. 26-27].

Теперь о философских факторах. Они весьма неоднородны; выделим три блока таких факторов. Во-первых, это – философские концепции, связанные с именами классиков философии. Например, это – Платон, Б. Спиноза, Г. Лейбниц, И. Кант, С. Кьеркегор, Э. Мах, Э. Гуссерль и др. Так, о влиянии Спинозы и Маха на свои труды говорил Эйнштейн; на Бора влиял Кьер-

кегор; на Вейля – сначала Мах, затем Гуссерль; Гейзенберг также находился под влиянием сначала позитивистов, а затем Платона и т.д.

Второй блок – наиболее важен. Речь идет о некотором промежуточном слое, уровне между наукой, в данном случае физикой, и философией. Это то, что в философии науки чаще всего именуется «методологическими принципами научного познания», в частности «методологическими принципами физики». Н.Ф. Овчинников называл их также «принципами теоретизации знания» [10]. Некоторые из них восходят к античной и средневековой натурфилософии (принципы симметрии, сохранения, простоты и др.). Другие обсуждались классиками философии XVII–XIX веков (принципы причинности, единства знания и т.д.); третьи сформировались в процессе квантово-релятивистской революции и оказались связанными с практикой теоретизирования в этот период (принципы соответствия, наблюдаемости, дополненности и др.).

Близко к ним примыкают два так называемых «эмпирических закона эпистемологии» (выражение Ю. Вигнера). Прежде всего, это «непостижимая эффективность математики в естественных науках», или «предустановленная гармония между математикой и физикой» (выражение Г. Минковского и других геттингенских математиков – Д. Гильберта, Ф. Клейна, Г. Вейля). Аналогичным образом можно говорить о столь же непостижимой эффективности лагранж-гамильтоновой формы динамических законов физики, или о «непостижимой эффективности аналитической механики» в физике [11].

Эмпирический характер этих двух законов эпистемологии означает, что они, будучи подтвержденными историко-научным материалом, особенно из области создания и развития фундаментальных физических теорий XIX–XX веков, никакого логического или философского обоснования не имеют. Поэтому их эффективность выглядит загадочной и даже непостижимой.

Между ними и методологическими принципами физики существует глубокое родство. Так, с одной стороны, мы можем рассматривать многие методологические принципы как своего рода эмпирические законы эпистемологии, например принципы симметрии, сохранения, соответствия и др. А с другой, – есть серьезные основания для включения этих двух «непостижимых эффективностей» в число методологических принципов физики. Так, в системе принципов Н.Ф. Овчинникова фигурирует принцип математизации включающий в себя феномен «непостижимой эффективности математики» в физике. Точно так же вариационный (лагранж-гамильтоновский) характер структуры фундаментальных физических теорий (уравнения Ньютона, Максвелла, Эйнштейна–Гильберта, Шредингера, Дирака, стандартной модели в физике элементарных частиц и т.д.) можно связать с методологическим принципом вариационности, или принципом наименьшего действия.

Наконец, третий блок – это в основном серия философско-научных моделей постпозитивистского рода, которые разрабатывались с конца 1950-х годов К. Поппером, Т. Куном, И. Лакатосом и др. и которые затем стали

приобретать все более социологическую окраску. Далее кратко обсудим каждый из этих блоков философских факторов.

Философская классика

О том, что Эйнштейн испытал влияние целого ряда философов – Спинозы, Юма, Канта, Маха, Платона, – хорошо известно [12; 13]. Добавим к этому только то, что влияние Маха было комплексным: не только как философа, но и как историка науки и пронизательного критика оснований классической физики. И это влияние было наиболее значительным в период создания СТО и ОТО. В 1920-е и последующие годы в философском плане он был захвачен, с одной стороны, пифагорейско-платоновской концепцией (когда разрабатывал геометрическую программу синтеза физики), а с другой – детерминистической философией Спинозы (когда размышлял об основаниях квантовой механики и альтернативах ее копенгагенской интерпретации).

Кстати говоря, упомянем о том влиянии, которое на эту интерпретацию и на самого Бора, оказала философия датчанина С. Кьеркегора, особенно в изложении Х. Геффдинга, «пылкого ученика и блестящего толкователя учения Кьеркегора» [14. С. 174].

Можно вспомнить и о важных философских воздействиях на работы Г. Вейля, В. Гейзенберга и других творцов квантово-релятивистской революции. Так, Вейль на рубеже 1910–1920-х годов находился под влиянием феноменологии Э. Гуссерля [15], а Гейзенбергу в 1950-е годы, когда он занимался нелинейной теорией поля, была близка философия Платона [16].

Обратим внимание на следующие особенности этих воздействий на физиков со стороны философской классики. Прежде всего, речь идет о довольно широком диапазоне классиков философии от Платона до Гуссерля. При этом бывало нередко так, что один и тот же физик в разное время испытывал эвристическое воздействие совершенно различных, порой полярных философских концепций. Это относится, например, к Эйнштейну и Гейзенбергу, которые от Маха или вообще позитивизма перешли на позиции пифагорейско-платоновской философии.

Далее, философские импульсы далеко не всегда сопутствовали научным прорывам; иногда они оказывались связанными либо с тупиковыми, либо с так и не сработавшими научными программами. Последнее касается полевых программ синтеза физики, которые разрабатывали Эйнштейн и Гейзенберг.

Заслуживает быть отмеченным еще одно обстоятельство. Как правило, о философских воздействиях на свои труды говорили именно творцы квантово-релятивистской физики, хотя эти воздействия иногда и выходили за рамки научной революции, но именно в этих случаях они не приводили к явному успеху (все тот же пример с едиными теориями поля Эйнштейна и Гейзенберга).

Несколько слов о концепции «философского оппортунизма» ученых, выдвинутой Эйнштейном, а еще раньше – В.И. Вернадским, и Г. Башляром, называвшими ее «философским плюрализмом» или «философским скептицизмом» [3]. Согласно этой концепции, по В.И. Вернадского «ни одна философская система, в том числе и наша официальная философия (то есть диалектический материализм. – В.В.) не может достигнуть той всеобщности, которой достигает... наука» (цит. по [3. С. 119–120]). Поэтому ученый, опирающийся то на одно, то на другое философское учение, выглядит в глазах философов как оппортунист. Но именно такое отношение ученых к философии наиболее плодотворно, поскольку все многообразие философских систем становится своеобразным эвристическим ресурсом. Напротив, претензии какой-либо одной философии на монопольное владение истиной (например диалектического материализма) и попытки именно ее навязать ученым (как это было в советские годы) непродуктивны и могут нанести (и наносили) вред научному развитию.

Методологические принципы физики

Изучение практики построения фундаментальных физических теорий, прежде всего релятивистских и квантовых теорий первой трети XX века, демонстрирует значительную эвристическую мощь этих принципов. В эйнштейновскую связку этих принципов, интенсивно используемых им при создании теорий относительности, входили принципы симметрии, сохранения, причинности, соответствия, наблюдаемости, простоты, а также «эмпирические законы эпистемологии», связанные двумя «непостижимыми эффективностями» математики и аналитической механики. И этот подход привел к созданию обеих теорий относительности, но вместе с тем после тридцатилетних усилий Эйнштейна в поисках единой геометрической теории поля так и не увенчался успехом [17].

Заметим, что статус принципов неодинаков. Одни из них слишком общие (единство, объяснение, математизация), другие, наоборот, выглядят слишком конкретными, почти чисто физическими (симметрия, сохранение), третьи – явно относятся к одной определенной области физики (принцип дополнительности, который касается только квантовой механики). К тому же одни авторы рассматривают одну группу принципов, другие выделяют в качестве наиболее приемлемых другие принципы. Мы имеем в виду систематизации этих принципов в работах Н.Ф. Овчинникова, С.В. Илларионова, Л.Б. Баженова, И.С. Алексеева и др. (см., например, [3; 9; 10]).

Несколько подробнее остановимся на принципе симметрии, который представляется ключевым в системе методологических принципов физики и проясняет и конкретизирует суть чуть ли не всех остальных принципов [18]. Эта точка зрения восходит к Ю. Вигнеру, который изложил ее в своей нобелевской лекции «Явления, законы природы и принципы инвариантности» [19; 20]. Фактически он рассмотрел трехуровневую теоретико-

познавательную схему, содержащую эмпирический уровень («явления природы»), теоретический уровень («законы природы») и метатеоретический уровень («принципы симметрии»). «...Я хотел бы обсудить соотношение между тремя категориями, – говорит Вигнер в самом начале лекции, – играющими фундаментальную роль во всех естественных науках: явлениями, служащими сырьем для второй категории – законов природы и принципами симметрии. Что касается последних, то я склонен отстаивать тезис о том, что для них сырьем служат законы природы» [19. С. 45]. Заметим, что Вигнер использует для обозначения категории явлений слово «events» (события), которые можно считать своего рода «элементарными явлениями» [20. Р. 38]. Поразительным в этой схеме Вигнера является то, что категории явлений (событий) и законов природы носят самый общий характер, в то время как категория метатеоретического уровня, управляющая законами природы, весьма определенная, если угодно, вполне конкретная. Это не общие принципы или аксиомы теории, это также не совокупность методологических принципов, это – именно принципы симметрии, или инвариантности. И это наводит на мысль о некоторой выделенности принципа симметрии в системе принципов теоретизации физического знания.

И в самом деле, после утверждения в физике теоретико-инвариантного подхода, согласно которому физические теории рассматриваются прежде всего как теории инвариантов некоторых фундаментальных групп преобразований, принцип симметрии приобрел явно приоритетное, системообразующее значение. Кстати говоря, это произошло вскоре после создания СТО, ее четырехмерной теоретико-инвариантной формулировки Минковским и установления связи с «Эрлангенской программой» Ф. Клейна в геометрии (последнее было осуществлено самим Ф. Клейном) [21].

Приведенные ниже беглые соображения подтверждают идею главенства или приоритета принципа симметрии. Так первая теорема Нетер подчеркивает вторичность принципа сохранения: фундаментальные законы сохранения, такие как законы сохранения энергии, импульса, момента импульса, электрического заряда и др., являются на ее основе следствием однородности времени, пространства, изотропности пространства, глобальной калибровочной симметрии и др.

Далее, принцип дополнительности может быть интерпретирован как принцип относительности к средствам наблюдения (В.А. Фок). С другой стороны, еще Г. Вейль показал, что «квантовая кинематика может рассматриваться как «абелева группа вращений» пространства состояний [22. С. 331, 335]. Таким образом, и в квантовой механике (а принцип дополнительности – основа ее интерпретации) на передний план выходит принцип симметрии. Два весьма общих методологических принципа (в системе Н.Ф. Овчинникова) – математизации и единства – в свете принципа симметрии получают адекватную конкретизацию. В математической структуре квантовой механики ключевое значение приобретает теория групп и ее представлений. На этой же теоретико-групповой (или теоретико-

инвариантной) основе реализуется квантовое единство физики микромира и ее связь с классической макрофизикой.

Принцип соответствия также весьма точно и элегантно формулируется на основе принципа симметрии. Так, переход от классики к релятивизму можно рассматривать как переход от вырожденной группы Галилея–Ньютона к ее невырожденному аналогу – группе Пуанкаре, которая сводится к первой в пределе малых скоростей движущихся тел. Г.А. Соколик и Н.П. Коноплева также связывали принцип соответствия с принципом симметрии, или «Эрлангенской программой» [23. С. 355–356]. Л.Д. Фаддеев уточнил истолкование этой связи, используя язык математической теории деформации алгебраических структур (каковыми являются и группы симметрии теорий). Переходы от классики к релятивизму и квантам он интерпретировал как деформации неустойчивых структур в устойчивые, связав, таким образом, принцип соответствия с концепцией устойчивости [24].

Что касается трех целеполагающих (по Овчинникову) принципов – то есть объяснения (или причинности), простоты и наблюдаемости, – то каждый из них естественно связывается с симметрией. Чем проще структура группы симметрии, тем проще теория. Понятия и соответствующие им объекты, нарушающие присущую теории относительность, например эфир, попадают в разряд принципиально не наблюдаемых и должны быть исключены из теории. Несколько сложнее обстоит дело с принципом причинности, в основном из-за неоднозначного его понимания. Эйнштейн понимал принцип причинности двояко. С одной стороны, СТО запрещала мгновенное действие, и с этой точкой зрения причинность определялась группой Пуанкаре. С другой стороны, Эйнштейн опирался на классический детерминизм и потому (в духе теоремы Коши о существовании и единственности решения дифференциальных уравнений) полагал, что знание начального состояния системы и дифференциального уравнения ее движения позволяет однозначно предсказать все будущие ее состояния. Сами же дифференциальные уравнения во многом определяются группой симметрии, лежащей в основе теории.

Таким образом, мы должны согласиться с Ю. Вигнером в том, что определяющим в системе методологических принципов физики является принцип симметрии. Нетрудно связать с симметрией и оба эмпирических закона эпистемологии. Что касается непостижимой эффективности математики, то это достаточно очевидно и определялось мною ранее [21]. Непостижимая эффективность вариационных принципов и аналитической механики связана с эффективностью в механике и физике такого раздела математики, как симплектическая геометрия, понимаемая как теория инвариантов фазового пространства.

Позитивистские философско-научные концепции

Постпозитивистский этап в развитии философии науки начался с 1960-х годов и прочно связан с именами К. Поппера, Т. Куна, И. Лакатоса, П. Фейерабенда и др. Главной их чертой был переход от изучения логической структуры научного знания и ее укорененности в опыте, эмпирии к проблеме его роста, формирования и развития научных теорий. Постпозитивисты тем самым связали философию науки с историей науки. Но при этом, открыв некоторые новые важные особенности научного развития, они сохранили свойственный прежним позитивистам скепсис по отношению к таким близким для физиков понятиям, как истина, реальность, научный прогресс и т. п.

Пожалуй, наибольший интерес у физиков вызвала книга Т. Куна «Структура научных революций». Они в целом положительно оценивали общую идею научных революций, понимаемых как смены парадигм, и связь последнего понятия с концепцией научного сообщества. «Многое в книге Куна, – вспоминал в 1990-е годы С. Вайнберг, – полностью соответствовало моему собственному опыту в науке» [2. С. 144]. В.Л. Гинзбург в рецензии на русский перевод книги Куна, выражая согласие с основными идеями книги, которые, впрочем не считал особенно новыми, говорил об успехе книги, которому «могли способствовать и сравнительная краткость книги, четкость построения, возможно, и новая терминология». «Кроме того, – продолжал он, – ряд сделанных Т. Куном замечаний и наблюдений, безусловно, правилен и интересен» [25. С. 163].

И.Ю. Кобзарев и Ю.И. Манин в своих блистательных «Диалогах физика и математика» принимают куновскую концепцию и обсуждают контуры современной парадигмы. Вот несколько фрагментов этого обсуждения. «Термин «парадигма» был удачно введен в науковедение и историю науки Томасом Куном...» – говорит один из участников диалога. «У Куна есть еще любопытное понятие «дисциплинарной матрицы», – продолжает другой, – она содержит такие компоненты, как символические обобщения, метафизические парадигмы, ценности, образцы. Первые два – это то же самое, что «основные понятия теории» и «представления о реальности» и т.д.» (цит. по: [25. С. 51–55]).

Но отметив позитивы, цитированные авторы, прежде всего Гинзбург и Вайнберг, переходят к критике. В.Л. Гинзбург отмечает «непонимание (Куном) принципа соответствия и, конкретно, соотношения между старыми и новыми теориями принципиального значения» [Там же. С. 163]. Он цитирует известные «анти-истинностные» суждения Куна¹ и заключает: «Если не

¹ «Мы слишком привыкли рассматривать науку как предприятие, которое постоянно приближается все ближе и ближе к некоторой цели, заранее установленной природой. Но необходима ли подобная цель?» или «Часто приходится слышать, что следующие друг за другом теории все больше и больше приближаются к истине... Возможно, что есть какой-то путь

считать, что последующие научные теории приближаются к истине и вообще сомневаться в самом существовании “истины” и законности термина “реально существуют”, то теорию флогистона, возможно, действительно допустимо поставить в один ряд с классической механикой и считать их в равной мере ошибочными или, напротив, правильными. Те же, для кого подобная точка зрения совершенно неприемлема... имеют все основания считать изложенную позицию Т. Куна не выдерживающей критики» [25. С. 166].

Гинзбургу вторит Вайнберг: «...В последней главе Кун упорно атаковал ту точку зрения, что развитие науки приближает нас к объективной истине... Позднее книга Куна, кажется, стала читаться (или, по крайней мере, цитироваться) как манифест общей атаки на предполагаемую объективность научного знания» [2. С. 145]. Кроме того, вслед за Куном «наука подверглась атаке со стороны недружественных комментаторов, объединившихся под знаменем релятивизма»². Эта атака, продолжает С. Вайнберг, сопровождалась далее радикальным социологическим конструированием научного знания (в духе программы-максимум социологии науки): «Переход от очевидного наблюдения, что наука является социальным явлением, к выводу, что окончательный продукт науки – наши теории – такие, как они есть, из-за воздействия общественных или исторических сил, представляется просто логической ошибкой» [Там же. С. 147].

Правда, замечает далее Вайнберг, «все эти радикальные критики науки мало влияют, если вообще влияют, на самих ученых. Мне неизвестен ни один работающий ученый, который воспринимает этих философов всерьез!» [Там же. С. 148]. Именно «этих философов», то есть постпозитивистских и социологизированных философов науки (от Т. Куна и П. Фейерабенда до Б. Латура и С. Вулгара) имел в виду Вайнберг, когда говорил о «непостижимой неэффективности философии» в физике [Там же. С. 133].

С. Вайнберг заметил в предисловии к своей только что вышедшей книге по истории доклассической науки, названной им «ToexplaintheWorld» («Объясняя мир»): «Называя так книгу, я хотел бы отмежеваться от немногих оставшихся социальных конструктивистов: тех социологов, философов и историков, которые пытаются объяснить не только процесс научного познания, но и его результаты особенностями специфической культурной среды» [7. С. 11–12]. В интервью, которое Вайнберг дал А.Е. Левину в связи с выходом в свет этой книги, он вновь полемизирует с Куном, отстаивая концепцию научного прогресса: «Помните известную концепцию Т. Куна, представленную в книге “Структура научных революций”? Он утверждал, что история науки состоит из периодов нормального развития, разделенных скачкообразными изменениями в лице научных революций. Так вот, я эту

спасения понятия «истины»..., но во всяком случае не такой, какой мы только что упомянули» [25. С. 165–166].

² «Философы – релятивисты отрицают стремление науки к открытию объективной истины; они рассматривают ее всего лишь как еще одно социальное явление, не более фундаментальное, чем культ плодородия или шаманство» [2. С. 144].

модель не принимаю. Мне кажется, что научное познание по своей сути прогрессивно и кумулятивно, что каждый новый прорыв построен на фундаменте прежних достижений. У нас есть совершенно объективные основания утверждать, что мы знаем больше своих предшественников. Истина состоит в том, что мы сейчас понимаем природу лучше Ньютона, а он понимал ее лучше Аристотеля» [8. С. 8]. Так что, несогласие Вайнберга с постпозитивистским и социологизированным подходами к науке и ее развитию осталось прежним.

Весьма скептически высказываются современные теоретики и в отношении других постпозитивистских концепций, например по поводу попперовского фальсификационизма. Так, Л. Сасскинд полагает, что отвергать антропный принцип в космологии только потому, что он плохо согласуется с принципом фальсифицируемости, не разумно: «Что касается строгих философских правил, было бы верхом глупости отказываться от какой-либо идеи только потому, что она нарушает чьи-то философские изречения о фальсифицируемости... Станет ли антропный принцип частью науки или будет списан в утиль? Ни строгие философские правила, ни ученые, не смогут помочь ответить на этот вопрос. Подобно тому, как генералы всегда готовятся к прошедшей войне, философы всегда разбираются только в прошлых научных революциях» [27. С. 233]. Нобелевский лауреат по физике Ф. Вильчек в только что вышедшей книге «Красота физики. Постигая устройство природы» также весьма критично оценивает критерий К. Поппера: «...Я не думаю, что критерий фальсифицируемости адекватно отражает научную практику, так как зачастую мы больше заботимся о том, чтобы подтвердить хорошие идеи, а не отбросить плохие, фальсифицируемость больше подходит в качестве (частичного) критерия зрелости и плодovitости теорий, чем их принадлежности к науке или ненауке» [28. С. 527–528].

Заключительные замечания

Подавляющее большинство теоретиков в настоящее время, как и на протяжении большей части XX века, занято решением второй задачи теоретической физики: объяснением открытых и предсказанием новых явлений, а также разработкой их технического использования. Однако есть области физики, которые находятся на переднем крае физического фронта. Работа в этих областях близка к тому, чем занимаются теоретики в периоды научных революций, хотя едва ли можно сказать, что физика находится на пороге научной революции, сравнимой с той, которая свершилась в первой трети XX века. Тем не менее многие теоретики на протяжении десятилетий заняты поисками теоретического синтеза квантов и релятивизма, стандартной модели в физике элементарных частиц, общей теории относительности и разработанной на ее основе космологии. Это относится, в частности, к теории струн, инфляционной космологии, теоретическим попыткам раскрытия при-

роды «темной материи» и «темной энергии», разным вариантам перестройки оснований физики.

При этом современные физики нередко прибегают к философским идеям и методологическим принципам, впрочем весьма критически относясь к антиреалистическим и антиистинностным постпозитивистским и социологическим концепциям научного развития. Так, некоторые теоретики, полагая, что нынешняя квантово-релятивистская парадигма слишком субстанциалистская и именно с этим связаны ее главные трудности, предлагают перестроить основания физики в духе реляционизма Г. Лейбница. К ним относятся, в частности, теоретики Л. Смолин, Ю.С. Владимиров и др. В своей книге «Возвращение времени...» Смолин много говорит о философских предшественниках физического реляционизма, интерпретирует квантово-релятивистскую революцию как реляционную по сути и считает, что решающий квантово-релятивистский синтез будет достигнут на пути развития реляционизма: «Принципы Лейбница противоречат ньютоновской физике, и ученое сообщество приняло их не сразу. Эйнштейн использовал принцип Лейбница в качестве обоснования теории относительности, заменившей ньютоновскую физику. Принципы Лейбница также реализованы в квантовой механике. Я называю революцию в физике XX века *реляционной*. Задача объединения физики и, в частности, объединение квантовой теории с общей теорией относительности – в широком смысле задача по завершению реляционной революции» [29. С. 28].

Ю.С. Владимиров также, разрабатывая реляционный подход, ссылается на его философских основоположников, не только Лейбница, но также Д. Юма, Э. Маха и др.: «Идея реляционного подхода на качественном уровне выдвигалась и обосновывалась Г. Лейбницем, Д. Юмом, Э. Махом и рядом других исследователей в разное время. В последние десятилетия к этим идеям все чаще обращаются как физики-теоретики, так и философы» [30. С. 332].

Конечно, разрабатывая новые теоретические концепции, физики интенсивно используют методологические принципы и так называемые «эмпирические законы эпистемологии», такие, как принципы соответствия, симметрии, простоты и др. и «непостижимые эффективности» математики и аналитической механики. Ю.С.Владимиров подчеркивает необходимость согласования своих построений с принципом соответствия: « На данном этапе развития реляционно-статистической теории главное внимание уделяется доказательствам принципа соответствия с общепринятыми теориями... так как теряет всякий смысл обсуждение теоретических конструкций, вступающих в противоречие с явно наблюдаемыми фактами, объяснимыми известными теориями» [Там же. С. 356]. Об этом же говорит Л. Смолин: «Любая новая теория должна включать все, что мы уже знаем о природе» (курсив Смолина. – В.В.) [29. С. 147]. Вспомним также, что В.Л. Гинзбург критиковал Т. Куна за непонимание им этого принципа, что вело последнего к его антиистинностной и антиреалистической установке [25].

Из других методологических принципов физики чаще всего используют принципы симметрии, сохранения, простоты и т.д.

Ф. Вильчек, описав суть идей и принципов симметрии, относительно-сти, инвариантности, дополнительности, замечает: «Эти великие идеи – относительность, симметрия, инвариантность, дополнительность – сочетаются в сердце современной физики» [28. С. 94]. Они, по его мнению, настолько глубоки, что «должны находиться и в центре современной философии и религии, но этого пока нет» [Там же].

Вернемся к началу. Изучение истории квантово-релятивистской революции свидетельствует о том, что философия, особенно методологические принципы научного познания, если и не были путеводной нитью, то, по крайней мере, играли определенную, иногда существенную роль в конструировании теории относительности и квантовой механики. Не стоит игнорировать этот опыт, хотя на рубеже второго и третьего тысячелетий ситуация в физике существенно иная, чем сто лет тому назад. Тогда, как мы понимаем теперь, научная революция была в разгаре. Сейчас старая (то есть квантово-релятивистская) парадигма, по мнению большинства исследователей, еще достаточно успешна. Вместе с тем современные теоретики, обсуждая нерешенные проблемы теорий ранней Вселенной, квантовой гравитации, струн и суперструн, так или иначе вынуждены прибегать к философским (метафизическим) концепциям и опираться на некоторые апробированные ранее методологические принципы (о философских аспектах инфляционной космологии – см., например, [31]). Поэтому эти концепции и принципы не следует сбрасывать со счетов, хотя сказать, что именно они будут важной «путеводной нитью на пути к окончательной теории», было бы весьма рискованно. При этом, несмотря на некоторое разнообразие философских предпочтений, среди нынешних теоретиков преобладает реалистическая и истинностная установка, которая плохо согласуется с постпозитивистскими и социологизированными моделями развития научного знания.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Сасскинд Л.* Космический ландшафт. Теория струн и иллюзия разумного замысла Вселенной. – СПб.: Питер, 2015. – 448 с.
2. *Вайнберг С.* Мечты об окончательной теории: Физика в поиске самых фундаментальных законов природы. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 256 с.
3. *Визгин В.П.* Метафизические аспекты «дуги Эйнштейна» // *Метафизика.* – 2013. – № 1 (7). – С. 108–125.
4. *Визгин В.П.* На стыке истории науки и философии: о философском факторе при конструировании неклассических физических теорий // *Наука и социальная картина мира. К 80-летию академика В.С. Степина / под ред. В.И. Аршинова и И.Т. Касавина.* – М.: Альфа – М., 2014. – С. 117–131.
5. *Медведев Б.В.* Начала теоретической физики. – М.: Наука, 1977. – 496 с.
6. *Перминов В.Я.* Философия как универсальная эвристика // *Философия, наука, гуманитарное знание: сборник статей / отв. ред. В.Г. Кузнецов, А.А. Печенкин.* – М.: Центр стратегической конъюнктуры, 2014. – С. 22–43.

7. Вайнберг С. Объясняя мир: Истоки современной науки. – М.: Альпина нон-фикшн, 2016. – 474 с.
8. Левин А.Е. История науки от Стивена Вайнберга. – URL: http://elementy.ru/novosti_nauki/432462/Istoriya_nauki_ot_Stivena_Vaynberga
9. Огурцов А.П. Философия науки: двадцатый век. Концепции и проблемы: в 3 ч. – Ч. 1 – СПб: Мирь, 2011. – 503 с.
10. Овчинников Н.Ф. Принципы теоретизации знания. – М.: Агро-принт, 1996. – 215 с.
11. Визгин В.П. Непостижимая эффективность аналитической механики в физике. // Метафизика. Век XXI. Альманах. Вып. 4: Метафизика и математика / под ред. Ю.С. Владимирова. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. – С. 275–289.
12. Albert Einstein: Philosopher-scientist / ed. by P.A. Schilpp. V. 1, 2. – N.Y. etc.: Harper Torchbooks. Harper & Row, Publishers, 1959. – 781 p.
13. Howard D. Albert Einstein as a Philosopher of Science // Physics Today. – 2005. – V. 34. Дек.
14. Джеммер М. Эволюция понятий квантовой механики. – М.: Наука, 1985. – 384 с.
15. Вейль Г. Познание и осмысление (воспоминание о пережитом) // Вейль Г. Математическое мышление. – М.: Наука, 1985. – 384 с.
16. Гейзенберг В. Физика и философия. Часть и целое. – М.: Наука, 1989. – 400 с.
17. Визгин В.П. Эйнштейн и математики (к 100-летию создания общей теории относительности) // Метафизика. – 2015. – № 3 (17). – С. 135–156.
18. Визгин В.П. Принцип симметрии // Методологические принципы физики. История и современность / отв. ред. Б.М. Кедров и Н.Ф. Овчинников. – М.: Наука, 1975. – С. 225–267.
19. Вигнер Е. Явления, законы природы и принципы инвариантности // Вигнер Е. Этюды о симметрии. – М.: Мир, 1971. – С. 45–58.
20. Wigner E.P. Events, Laws of Nature, and Invariance Principles (Nobel address) // E.P. Wigner. Philosophical Reflections and Synthesis / ed. by J.Mehra& A.S. Wightman. Berlin etc.: Springer – Verlag, 1997. P. 321-333
21. Визгин В.П. Эрлангенская программа и физика. – М.: Наука, 1975. – 112 с.
22. Вейль Г. Теория групп и квантовая механика. – М.: Наука, 1986 – 496 с.
23. Коноплева Н.П., Соколик Г.А. Проблема тождества и принцип относительности. // Эйнштейновский сборник. 1967. – М.: Наука, 1967. – С. 348–370.
24. Фаддеев Л.Д. Математический взгляд на эволюцию физики // Природа. – 1989. – № 5. – С. 11–16.
25. Гинзбург В.Л. Как развивается наука? Замечания по поводу книги Т. Куна «Структура научных революций» // В.Л. Гинзбург. О физике и астрофизике. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Бюро Квантум, 1995. – С. 159–177.
26. Кобзарев И.Ю., Манин Ю.И. Элементарные частицы. Диалоги физика и математика. – М.: Фазис, 1997. – VIII + 208 с.
27. Сасскинд Л. Космический ландшафт. Теория струн и иллюзия разумного замысла Вселенной. – СПб.: Питер, 2015. – 408 с.
28. Вильчек Ф. Красота физики. Постигая устройство природы. – М.: Альпина нон-фикшн, 2016. – 604 с.
29. Смолин Л. Возвращение времени: от античной космогонии к космологии будущего. – М.: АСТ: CORPUS, 2014. – 377 с.
30. Владимиров Ю.С. Природа пространства и времени: Антология идей. – М.: ЛЕНАНД, 2015. – 400 с.
31. Визгин В.П. Метафизические аспекты космологии в научной школе Я.Б. Зельдовича // Метафизика. – 2016. – № 1 (19). – С. 31–61.

**“IS IT POSSIBLE FOR PHILOSOPHY TO BECOME OUR GUIDING
THREAD ON THE WAY TO THE FINAL THEORY?”**

VI.P. Vizgin

The philosophical factors for construction of the fundamental physical theories in the quantum-relativistic revolution and in modern physics are considered in the paper. The main canals of the philosophical influence on physics are showed: the philosophical classics, the methodological principles of physics and the empirical laws of epistemology. It is also noted, that antirealistic postpositivistic and social constructivistic models for the scientific development of the second halves of the XX-th century are perceived negatively by physicists.

Key words: Fundamental physical theories, scientific revolution, philosophy, methodological principles of physics, empirical laws of epistemology, philosophical opportunism, principle of symmetry, correspondence principle, postpositivism, relational conception.