

Олег ПОДЛИШЕВСКИЙ

ПРОБЛЕМА РЕДУКЦИИ И МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ОТНОШЕНИЙ В ФИЗИЧЕСКОМ ПОЗНАНИИ

1. Постановка проблемы

В современных философско-методологических исследованиях значительное внимание уделяется поиску конкретных связей как между различными областями наук (между физикой, химией, биологией и т. д.), так и между отдельными научными дисциплинами, входящими в какую-либо одну область наук (напр., для естественнонаучного и методологического познания актуальна проблема выявления связей между фундаментальными научными дисциплинами физики: классической механикой, квантовой механикой и релятивистской; между фундаментальными и нефундаментальными дисциплинами, выделяемыми в физическом познании, и т. д.). Хотя термин «междисциплинарный» чаще всего обозначает отношения между различными областями наук, тем не менее междисциплинарным статусом обладают и исследования, проводимые в методологической реконструкции реальных связей, которые могут быть установлены между различными научными дисциплинами некоторой одной области познания.¹ При конкретном междисциплинарном анализе в обоих случаях возникают, в свою очередь, те или иные проблемы, связанные с возможностью проведения редукции, в целом понимаемой как сведение компонентов и закономерностей одной области научного познания (или некоторой одной научной дисциплины этой области) к компонентам и закономерностям другой научной области (другой научной дисциплине, входящей в ту же область). Один из западных методологов применительно к первому случаю выявления междисциплинарных отношений пишет: «Любая попытка понять взаимоотношение между различными областями наук вскоре наталкивается на совокупность проблем, называемых «редукцией»»². Необходимость обсуждения проблем, связанных с редукцией, прямо или косвенно возникает и при определении связей между научными дисциплинами, которые характерны для некоторой одной области (будь то физика, биология или другая область науки).

В общем историческом плане можно выделить несколько основных форм (типов) редукционных и, соответственно, антиредукционных программ исследования, которыми руководствуются естествоиспытатели или методологи в своей познавательной деятельности. К основным формам редукционных концепций относятся прежде всего механистическая и квантовомеханическая, или физическая (наряду с механистической

¹ К представлению о «монодисциплинарном» характере физических исследований привело убеждение ведущих физиков о возможности создания «единой физической теории», охватывающей все явления, изучаемые в физике. Это убеждение, никогда реально не актуализированное, с особенной очевидностью проявилось в науке Нового времени.

² *Maull, N.* Unifying science without reduction. — *Studies in History and Philosophy of Science*, 1977, N 2, 143.

формой редукции иногда выделяют физическую, имея в виду сведение в методологии всех научных дисциплин естественнонаучной области познания к квантовомеханическим закономерностям).

На позиции механистического редукционизма стояли многие естествоиспытатели и философы в 17—19 веках — в период расцвета классической механики, и одним из его основоположников считается Р. Декарт (отсюда более распространенное название для данной формы — картезианский редукционизм). Если определить коротко, сущность этой формы редукции состояла в попытках обосновать и свести ряд или даже все научные дисциплины того времени к основным принципам и закономерностям механики, принимаемой в то время за наиболее совершенную, базисную для других дисциплин науки.³ Становление в начале 20 века новых фундаментальных научных дисциплин, в частности теории относительности и квантовой механики, сопровождалось и возникновением принципиальных трудностей на пути осуществления механистической формы редукции применительно к этим новым научным дисциплинам. Первоначальные попытки сведения закономерностей и представлений, характерных для квантовой механики и теории относительности, к классическим принципам оказались безуспешными. Поэтому механистическая программа редукции, теряя приверженцев, постепенно утратила свое значение. Этой устаревшей программы теперь никто не придерживается. Против механистической редукции в свое время выступал и Ф. Энгельс в связи с вопросом о формах движения материи и классификации наук,⁴ а также В. И. Ленин в своем труде «Материализм и эмпириокритицизм» в связи с анализом кризиса физики начала 20 века.⁵

Провал механистической программы редукции не означал снятия ее с повестки дня как общей тенденции или программы исследования в естественнонаучном и методологическом познании. Сторонники редукции выдвинули взамен прежней основы сведения как физических, так и других естественнонаучных дисциплин новую — квантовую механику.

В современной естественнонаучной и методологической литературе можно выделить несколько вариантов квантовомеханической редукции. Так, один из них применительно к биологическим исследованиям был предложен Э. Шредингером.⁶ Не потеряла своего значения, особенно для западной философии науки, программа редукции, детально разработанная сторонниками логического эмпиризма (в логико-методологическом плане она обоснована прежде всего в работах Э. Нагеля, К. Гемпеля и других видных методологов второй половины 50-х — начала 60-х годов 20 столетия). На сходных или других философско-методологических основаниях специфические варианты редукции находят сравнительно широкую поддержку у представителей разных научных дисциплин и ученых, придерживающихся различных философских ориентаций. Например, К. Шаффнер выделяет и анализирует четыре основных подхода или варианта редукции, имеющих хождение в западной методологической литературе.⁷ Специфические варианты редукции находят некоторое распространение и среди философов, стоящих на диалектико-материалистической позиции (так, Л. Б. Баженов и другие отечественные методологи считают редукционную концепцию вполне приемлемым сред-

³ Механический редукционизм уходит своими корнями в древнегреческую науку и философию. См., напр.: Илларионов Н. С., Илларионова Н. В. Редукционизм в истории науки. Кишинев, 1982, 16—25.

⁴ Энгельс Ф. Диалектика природы. М., 1925. Маркс К., Энгельс Ф. Соч., 20, 558—571.

⁵ Ленин В. И. Полн. собр. соч., 18, гл. 5.

⁶ Шредингер Э. Что такое жизнь? С точки зрения физика. М., 1972.

⁷ См., напр.: Schaffner, K. Approaches to reduction. — Philosophy of Science, 1967, 34, 137—147. К особому варианту редукционизма К. Шаффнер относит и позицию П. Фейерабенда и Т. Куна, которую, по нашему мнению, следует квалифицировать как антиредукционную (см. ниже).

ством исследований в физической, биологической и других естественнонаучных областях познания⁸).

В естественнонаучной философско-методологической литературе разным формам редукции противопоставлялись специфические варианты антиредукции. Обе программы исследования существовали в качестве противоположных тенденций как бы параллельно, лишь изменяя в историческом движении свои конкретные формы проявления.

В период господства классической механики находит сравнительно широкую поддержку, особенно среди биологов и представителей других нефизических специальностей, антиредукционная программа типа «витализма» или «догматического витализма». Согласно данному антиредукционному варианту, как пишут П. Медавар и Дж. Медавар, «... живая система состоит из материальных частей... и еще сверх того из чего-то, что и наделяет ее жизненной силой»⁹. Под этим «из чего-то» они подразумевали или особый «тонкий биологический эфир» (очевидно, предложенный по аналогии с «физическим эфиром») или же подобные субстанции типа «энтелехии», «жизненного порыва», «жизненной силы» и других нематериальных начал, которые были призваны одушевлять неживую материю. На основании такой субстанции и с помощью соответствующей аргументации идеалистически мыслящие ученые считали в принципе невозможным сведение биологических закономерностей и закономерностей других нефизических дисциплин к физическим.¹⁰ Дальнейшее развитие научного познания под влиянием эволюционного учения Дарвина и комплекса данных других наук, свидетельствующих в пользу материалистического понимания жизни, постепенно приводит к отрицанию антиредукционной программы, построенной на нематериальном или сверхматериальном начале. Поэтому виталистическая редукция как направление в естественнонаучных и методологических исследованиях потеряла большинство своих сторонников и вслед за механистической редукцией утратила свое программное значение.

В настоящее время различным вариантам редуцирования противостоят иные, более современные варианты антиредуцирования. Так, в западной философско-методологической литературе широкий резонанс получила антиредукционная позиция ряда представителей «исторического» направления философии науки, прежде всего в лице известных методологов П. Фейерабенда и Т. Куна. На иных философско-методологических основаниях отстаивают антиредукционные установки методологи других направлений, а также естествоиспытатели и философы, стоящие на диалектико-материалистической позиции (непосредственно против редукционных тенденций во всех формах их проявления выступают А. И. Опарин, Н. П. Дубинин¹¹ и другие известные советские биологи).

В современных методологических исследованиях сравнительных возможностей редукционных и антиредукционных программ принято выделять, в зависимости от анализа разных уровней и компонентов научных дисциплин, различные стороны или же аспекты этих программ (онтологический, прагматический, эмпирический, семантический, теоретиче-

⁸ Баженов Л. Б. Строение и функции естественнонаучной теории. М., 1978; Баженов Л. Б., Ломсадзе Ю. М. Проблема редуцируемости научных теорий. — В кн.: Физическая теория. М., 1980, 85—113.

⁹ Медавар П., Медавар Дж. Наука о живом. М., 1983, 15.

¹⁰ Истоки виталистических представлений обнаруживаются уже в древнегреческой науке и философии. См.: Sloan, Ph. Descartes, the sceptics, and the rejection of vitalism in seventeenth-century physiology. — Studies in History and Philosophy of Science, 1977, N 1, 1—28.

¹¹ Опарин А. И. Природа жизни и проблема ее происхождения. — В кн.: Критерий живого. М., 1971, 5—26; Дубинин Н. П. Диалектика происхождения жизни и происхождения человека. — Вопросы философии, 1979, № 11, 32—44.

ский и др.¹²). Такого рода детализация, несомненно, более способствует адекватному изучению возможностей противоборствующих программ.

В данной статье, не обращаясь к анализу всех сторон и аспектов проблемы редуцирования (в частности, не затрагивая совокупность вопросов, касающихся сведения одних, более высоких форм движения материи к другим, более низким), рассмотрим прежде всего обоснованность предпосылок, из которых исходит логический эмпиризм в своем предположении успешной осуществимости редукции. Эти предпосылки принимаются в качестве отправного пункта исследования (с соответствующими видоизменениями) и в некоторых других программах редуцирования, развиваемых на иных философско-методологических идеях. Будет также показана несостоятельность установок, которыми пользуются представители «исторического» направления современной зарубежной философии науки в защите своей версии антиредукционизма.

Как нам представляется, в ряде работ философов, стоящих на диалектико-материалистической позиции, особенно при изложении основных положений редукционной программы логического эмпиризма, недостаточно обращается внимания на связь этой программы и ее отдельных положений с общими философско-методологическими установками данного направления, что ведет к неверной оценке их позиции по проблеме редукции. С целью обоснования конкретных положений, касающихся природы эмпирического уровня в процессе развития и появления новых научных дисциплин, обратимся, во-первых, к разным вариантам трактовки статуса языка классической физики в процессе формирования квантовой механики и теории относительности, во-вторых, к общеметодологическим аргументам и рассмотрим их, в частности, под углом зрения концепции социальной детерминации познания Ребана, которая разрабатывается группой философов Эстонской ССР.

2. Эмпирические предпосылки редукционной программы логического эмпиризма. Антиредукционные установки «исторического» направления

В логическом эмпиризме всесторонней разработке, логическому и содержательно-методологическому обоснованию программы редуцирования уделялось значительное внимание на всех этапах эволюции данного направления. Ограничиваясь поздним периодом, можно отметить, что сторонники логического эмпиризма видели в редуцировании, или сведении основных компонентов и закономерностей одной научной дисциплины к другой, типичный пример междисциплинарных взаимосвязей, имеющих место в истории физического и всего научного знания.¹³ В зависимости от состава терминологического аппарата сравниваемых теоретических систем выделяются два типа редукции: гомогенная (или однородная) и негомогенная (или гетерогенная).

При гомогенной редукции считается, что сведение законов и других компонентов одной теоретической системы к другой происходит непосредственным путем, так как их сравниваемый терминологический аппарат, благодаря общей основе, можно принять идентичным по значению. Согласно Э. Нагелю, в этом случае все дескриптивные термины

¹² См., напр.: Тондл Л. Проблемы семантики. М., 1975, 310—314; Peacocke, A. Reductionism: a review of the epistemological issues and their relevance to biology and the problem of consciousness. — *Zygon*, 1977, N 4, 307—336.

¹³ В логическом эмпиризме за основную единицу методологического анализа принимается теория, в которой наряду с теоретическим уровнем выделяется и эмпирический, т. е., по существу, речь идет о «научной дисциплине» в нашем понимании данного термина.

законов и утверждений редуцируемой теории (или научной дисциплины, которая подвергается редукции) содержатся в терминологическом аппарате редуцирующей теории (или той научной дисциплины, к которой производится сведение первой).¹⁴ В качестве наиболее часто встречающегося примера гомогенной редукции многие методологи, вслед за Э. Нагелем и К. Гемпелем, приводят возможность сведения механики Галилея и законов движения планет Кеплера к механике Ньютона. При обсуждении данного и аналогичного примеров предполагается одинаковость концептуального и терминологического состава научных построений механики Галилея, Кеплера и Ньютона, либо столь незначимое его отклонение, которым в методологической реконструкции научного знания можно пренебречь.¹⁵

К более сложному типу редукции относится негомогенная. В логическом эмпиризме данный тип сведения рассматривается как наиболее часто встречающийся в практике научного познания. По методологической схеме негомогенной редукции, законы и другие положения классической механики сводимы к законам квантовой механики или к релятивистской теории, классическая термодинамика сводима к статистической термодинамике, химия — к квантовой механике и т. д., но этому логическому сведению законов и других основополагающих положений одной теории к другой должно предшествовать нахождение ряда предварительных условий (см. ниже). В целом гомогенную редукцию в логическом эмпиризме рассматривают в качестве частного случая негомогенной редукции, а различие между обоими типами сведения не считают существенным. Поэтому в дальнейшем анализе, специально не оговаривая тип редукции, основное внимание будем уделять негомогенному типу.

То большое значение, которое придается в логическом эмпиризме программе редуцирования, определяется прежде всего тем, что в данном направлении фактически всю историю не только физического, но и всего научного знания представляли в виде последовательной смены теоретических систем и научных дисциплин; в этой цепи каждая из предыдущих систем может быть сведена, редуцируема к последующей системе. В одной из работ Дж. Кемени и П. Оппенгейма, разделяющих ряд методологических установок логического эмпиризма, утверждается: «Научный прогресс может рассматриваться двояким образом: 1) увеличением совокупности фактуального знания, которое осуществляется путем прибавления к (имеющейся) сумме результатов наблюдения в науке; 2) путем улучшения теоретического знания, предназначенного для объяснения и предсказания. Особенно важным случаем второго типа прогресса выступает замена одной теории на другую, которая в некотором смысле превосходит первую. Редукция относится к этому типу улучшения знания»¹⁶.

Редукция в логическом эмпиризме тесно связана и с проблемой объяснения, так как процедура сведения одних теоретических систем к другим предполагалась осуществимой с помощью строгой логико-математической техники и по образцу дедуктивно-номологического вида объяснения. Приравнивая в методологическом анализе схемы объяснения и редукции, представители логического эмпиризма предполагали, что между обоими процедурами нет существенной разницы. «Незави-

¹⁴ Nagel, E. Issues in the logic of reductive explanations. — In: Mind, Science, and History. New York, 1970, 119.

¹⁵ См., напр.: Nagel, E. Issues in the logic of reductive explanations, 119—122; Nagel, E. The Structure of Science. Problems in the Logic of Scientific Explanation. New York, 1961, 339.

¹⁶ Kemeny, I., Oppenheim, P. On reduction. — In: Readings in the Philosophy of Science. New York, 1970, 307.

симо от того, — утверждает Э. Нагель, — что в общем можно сказать о редукции в науке, одно несомненно можно считать, что она представляется в виде объяснения, и я буду придерживаться этого»¹⁷. Такого рода приравнивание приводит к экстраполяции основных посылок и условий, при которых считается возможным осуществление объяснения, на процедуру редукции.

Немаловажно отметить и то обстоятельство, что в основе редукционного варианта, разработанного в логическом эмпиризме, лежат основные программные методологические положения данного направления, а именно: принципиальная возможность реконструкции физического и любого другого конкретно-научного знания в виде формализованных аксиоматических систем; заимствование для методологической реконструкции реальных научных систем методов и средств из логико-математических разделов науки; относительно строгое разделение языка научного знания на эмпирический и теоретический уровни; принципы эмпиризма, физикализма и др.

В логико-эмпирическом редукционном варианте эмпирическому аспекту, пожалуй, уделялось первостепенное внимание, что объясняется основной тенденцией и целью методологических исследований данного направления. Если иметь в виду поздний этап эволюции логического эмпиризма, то под эмпирическим уровнем научного знания понималась такая совокупность высказываний о результатах научных наблюдений и экспериментов, значение которых считалось возможным зафиксировать сравнительно непосредственным путем: или вообще без обращения к теоретическим положениям науки (как это было характерно для большинства сторонников логического эмпиризма на заре его эволюции и для некоторых представителей в период его заката), или же с учетом известного влияния на эмпирические данные некоторых положений «прошлых» инструментальных теорий, однако без учета влияния тех фундаментальных, или объяснительных, теорий, которые выдвигаются для объяснения данных, полученных на основании конкретных результатов научных наблюдений и экспериментов и проверяемых с их помощью.¹⁸ И в том, и в другом случае эмпирический уровень научного знания предполагался наиболее неизменной, стабильной частью научных дисциплин. Значение совокупности эмпирических данных, полученных на некотором одном этапе научных исследований, в рамках некоторой одной научной дисциплины, считалось независимым и своего рода инвариантным по отношению к смене фундаментальных теорий.

Применительно к методологическому обоснованию программы редуцирования такого рода представление о природе эмпирического уровня знания фиксируется с помощью двух, необходимых для успешной процедуры сведения предпосылок. Э. Нагель формулирует одну из них так: «... термины, имеющиеся в заключении, но не в посылках редукции, обладают «значением» (т. е. используются и применяются), детерминируемым процедурами и определениями той научной дисциплины, к которой первоначально принадлежат редуцируемые законы, и они могут быть поняты без ссылок на идеи теорий, к которым производится реду-

¹⁷ Nagel, E. Issues in the logic of reductive explanations, 119.

¹⁸ В целях более детального анализа теоретической части дисциплин и того влияния, которое они оказывают на содержание и значение составных компонентов эмпирического уровня науки, в современных методологических исследованиях принято проводить разделение между «инструментальными» и «субстантивными» теориями, по терминологии М. Бунге (см., напр.: Бунге М. Философия физики. М., 1975, 67), либо между «вспомогательными» и «фундаментальными» теориями, по терминологии П. Фейерабенда (см., напр.: Feyerabend, P. Conclusions for the specialist. — In: Criticism and the Growth of Knowledge. London, 1970, 204). В дальнейшем изложении мы будем различать инструментальные и фундаментальные, или объяснительные, теории. Причина такого подхода будет оговорена ниже,

ция этих законов»¹⁹. Другими словами, здесь обращается внимание на независимость значений терминов редуцируемой теории (т. е. системы, подвергаемой редукции) от контекста редуцирующей теории и на правомерность использования в последующих теоретических системах терминов без изменения, т. е. в том значении, в каком они были определены в рамках прежних научных дисциплин. Тесным образом с идеями, выраженными в первой предпосылке редукции, связано и содержание другой: «... многие предметные термины, общие для редуцируемой и редуцирующей теорий, — в частности, так называемые термины наблюдения, используемые для обозначения результатов наблюдения и экспериментов, — определяются посредством процедур, независимых от этих теорий и, следовательно, имеют «значения», которые нейтральны относительно различий между теориями»²⁰. Вторая предпосылка более определенно, чем первая, указывает на возможность успешного осуществления редукции, но при условии наличия «нейтральной почвы», в качестве которой может служить именно эмпирический уровень науки. К этому можно добавить, что в логическом эмпиризме признание эмпирической основы науки в качестве нейтральной служит и необходимым условием проверки (верификации) как отдельных теоретических систем, так и систем, конкурирующих между собой в области объяснения некоторого общего сегмента реальности. Данная предпосылка редукции известна и под названием «принцип инвариантности значения», так как в ней отражается также сохранение некоторого инвариантного ядра научных дисциплин, которое устанавливается прежде всего на эмпирическом уровне научного знания.²¹

Основываясь в своих исследованиях на принципиально иных философско-методологических идеях, некоторые представители «исторического» направления философии науки опровергают любую программу редуцирования, как не имеющую ничего общего с реальной практикой функционирования и изменения естественнонаучного знания. В частности, П. Фейерабенд и Т. Кун подвергают резкой критике и полностью отрицают те основополагающие установки и конкретные послылки, которые лежат в основе редукционной программы логического эмпиризма. Переход от одних теоретических систем, от прежних научных дисциплин к новым в ходе изменения научного знания сопровождается, по их мнению, коренными, принципиальными преобразованиями всех компонентов научных дисциплин. В равной степени эти преобразования затрагивают и понимание наблюдаемых данных и результатов экспериментального исследования, т. е. эмпирический уровень научного знания и его язык. Даже в случае частичного заимствования терминологии некоторой старой научной дисциплины (напр., классической механики) новой дисциплиной, приходящей на смену старой в некоторой области знания (напр., в квантовой или релятивистской механике), значение этой терминологии, по их мнению, полностью изменяется. Переход от старой научной дисциплины или теории к новой приводит к созданию такой дисциплины, которая оказывается несоизмеримой со старой, т. е. переход сопровождается появлением теоретических и других компонентов дисциплин, которые не могут быть сравнимы на объективных логических основаниях, в частности, они не могут быть сравнимы между собой с помощью логических отношений включения, исключения или перекрещивания.²² Критикуя указанные выше предпосылки редукционной

¹⁹ Nagel, E. Issues in the logic of reductive explanations, 124.

²⁰ Там же.

²¹ См., напр.: Feyerabend, P. Explanation, reduction and empiricism. — In: Minnesota Studies in the Philosophy of Science, III. Minneapolis, 1962, 43.

²² Кун Т. Структура научных революций. М., 1977, 195—198; Фейерабенд П. Ответ на критику. — В кн.: Структура и развитие науки. М., 1978, 458.

программы логического эмпиризма, например, П. Фейерабенд приводит ряд аргументов, свидетельствующих, по его мнению, в пользу отрицания принципа инвариантности значения.²³ Т. Кун в ряде работ отрицает возможность нахождения или установления в практике естественнонаучного познания «нейтрального» языка наблюдения, как и другой нейтральной основы, с помощью которой можно было бы сравнивать научные дисциплины, находящиеся между собой в отношении смены или замены.²⁴

Чтобы убедиться, насколько обоснованы требования, предъявляемые сторонниками логического эмпиризма к эмпирическому уровню научного знания при изложении редукции, или антиредукционные установки представителей «исторического» направления современной западной философии науки, обратимся сначала к анализу исторических примеров, связанных с пониманием природы языка классической механики при переходе от классической физики к квантовой теории и теории относительности.

3. Роль представлений классической физики в формировании эмпирических уровней квантовой механики и релятивистской теории

В естественнонаучной и методологической литературе утвердилось мнение, что в процессе перехода от классической механики к квантовой язык классических представлений не потерял своего значения, а продолжает использоваться в новой теории для описания и объяснения результатов наблюдения и экспериментов, т. е. язык классической физики становится языком, который принимается на эмпирическом уровне квантовой механики. Хотя и не непосредственно, но данное положение принимается в логическом эмпиризме в качестве аргумента, подтверждающего обоснованность редукционной программы, в частности ее эмпирических предпосылок.²⁵

Такое же мнение бытует и при исследовании перехода от классической механики к специальной и общей теории относительности, хотя применительно к этому случаю оно не получило широкого распространения. При исследовании специфики перехода от классической механики к теории относительности обоснованно принимается, что утверждение последней, как и всей дисциплины в целом, приводит к отказу от прежних классических понятий к новой области познания. Как неоднократно высказывался по данному поводу А. Эйнштейн, «... теория относительности вынуждала нас пересматривать и изменять классические преобразования, по-новому трактуя понятия времени и пространства»²⁶. Даже сторонники положения о необходимости сохранения языка классических представлений в новых областях физики не переносят его на область теории относительности. Во всяком случае В. Гейзенберг, сравнивая две данные ситуации, пишет, что физики столкнулись с двумя альтернативами: «Они могли попытаться приспособить свой язык к математической структуре новой теории, либо им следовало бы довольствоваться старым языком при явном осознании того, что он имеет ограниченную сферу применимости»²⁷. И далее автор разъясняет, что в случае теории относительности физики пошли по первому пути, полностью изменив прежние представления, в то время как при формировании квантовой механики была реализована вторая возможность.

²³ *Feyerabend, P.* Explanation, reduction and empiricism, 43—45.

²⁴ *Кун Т.* Структура научных революций, 168—171.

²⁵ *Hempel, C.* Philosophy of Natural Science. New York, 1966, 111.

²⁶ *Эйнштейн А.* Физика и реальность. М., 1965, 281.

²⁷ *Гейзенберг В.* Развитие физических понятий в физике XX столетия. — Вопросы философии, 1973, № 1, 81.

Как следует из анализа литературы по истории квантовой механики, положение о необходимости сохранения языка классической механики в качестве средства описания эмпирического уровня новой научной дисциплины первоначально было выдвинуто основоположниками новой механики — представителями копенгагенской школы физиков и поддержано другими учеными, так или иначе примкнувшими к этой школе.

Действительно, в оценке места и роли языка классической механики в квантовой теории основоположники и сторонники копенгагенской школы физиков, особенно на первоначальном этапе формирования идей квантовой механики, определенно высказывались в пользу сохранения ее языка как необходимой основы описания данных наблюдений и экспериментов в новой области познания. По мнению Н. Бора, «... как бы далеко не выходили явления за рамки классического физического объяснения, все опытные данные (evidence) должны описываться при помощи классических понятий»²⁸. Сходные высказывания встречаются в работах В. Гейзенберга и других естествоиспытателей.

Однако естествоиспытатели и методологи, не придерживающиеся копенгагенской интерпретации, выдвигают тезисы противоположного порядка, которые свидетельствуют об отрицании необходимости сохранения языка классической механики в области анализа квантовомеханических явлений. Более того, доводы в пользу такого положения можно встретить и в работах копенгагенской школы физиков. Например, В. Гейзенберг признает, что использование классической терминологии в квантовой механике не свободно от противоречий: «... копенгагенская интерпретация квантовой теории начинается с парадокса. Она исходит, с одной стороны, из положения, что мы должны описывать эксперименты в понятиях классической физики, и с другой — из признания, что эти понятия не соответствуют природе»²⁹. А у Н. Бора встречается и более сильный тезис: «Становилось, однако, все более и более ясным, — пишет он в сравнительно поздний период своего творчества, — что для того, чтобы получить непротиворечивый ответ об атомных явлениях, необходимо в еще большей мере отказаться от наглядных представлений, и что нужна радикальная переформулировка (разрядка наша — О. П.) всего описания, чтобы освободить место для всех тех особенностей явлений, которые связаны с квантом действия»³⁰. Тем самым в работах лидеров копенгагенской школы физиков в сравнительно явной форме проявляется и вторая тенденция, связанная с отрицанием принятия языка классической физики в качестве основы описания результатов наблюдений и экспериментальных данных новой механики.

Как нам представляется, в целом копенгагенская интерпретация природы языка эмпирического уровня квантовой механики не была последовательной. Одна из причин этого заключается в том, что сторонники этого направления переоценили фактор плавности перехода от классических представлений к квантовым, а следовательно, в известной степени недооценили роль революционных преобразований, связанных с изменением природы языка эмпирического уровня в этом переходе.

Представители копенгагенской школы физиков обоснованно настаивали на внесении ряда конкретных изменений в содержание старой терминологии при перенесении ее в новую область исследования. «Главное, — справедливо утверждает Н. Бор, — что нужно себе ясно представить, это то, что всякое новое знание является нам в оболочке старых понятий, приспособленных для объяснения прежнего опыта, и что такая

²⁸ Бор Н. Атомная физика и человеческое познание. М., 1961, 60.

²⁹ Гейзенберг В. Физика и философия. М., 1963, 35.

³⁰ Бор Н. Атомная физика и человеческое познание, 119.

оболочка может оказаться слишком узкой для того, чтобы включить в себя новый опыт»³¹. С такого рода положением можно полностью согласиться. К исследованию новых областей физических явлений, как и других областей научного знания, обычно приступают, используя старые представления и прежнюю терминологию. Однако даже на первоначальной стадии экстраполяции прежних средств в новую область полного сохранения содержания или же значения старой терминологии не происходит. Еще большему изменению подвергается данное содержание в ходе дальнейшей научной практики изучения сущности новых явлений, которое завершается созданием терминологического аппарата, более точно отражающего особенности новой области познания. Этот процесс сопровождается сохранением части прежней символики и прежних терминов, но наполненных новым содержанием.

Тем не менее в копенгагенской интерпретации квантовой механики не полностью учитываются глубина и радикальность изменений, происходящих с «оболочкой» прежних классических представлений при исследовании новой области явлений. Чтобы понять эти изменения, не следует забывать, что процесс формирования квантовой механики прошел два основных этапа.

Первый этап создания квантовой механики, как это хорошо известно из истории физики, начался в 1913 г., когда Н. Бор предложил т. н. планетарную модель атома и соответствующий формализм описания этой модели с учетом дискретности излучения энергии и элементарного кванта действия Планка. Новая механика получает характерные названия: «полуклассическая механика», «старая квантовая теория» и т. д., которые отражают, с одной стороны, тесную связь вновь созданных представлений с понятиями, существовавшими прежде, а с другой — временность, промежуточность данного этапа. Второй этап формирования квантовомеханических представлений, который завершился созданием квантовой механики в ее современном виде, датируется со времени разработки В. Гейзенбергом и другими учеными матричного формализма (1925 г.) и выдвижения Э. Шредингером системы волновых уравнений (1926 г.).³²

Не входя во все детали специфики формирования квантовой механики, отметим, что, по нашему мнению, копенгагенская интерпретация как бы последовательно переносит особенности становления первого этапа формирования новой механики на второй, окончательный этап. Если же сравнивать классическую физику и ее язык с представлениями, используемыми в окончательном варианте квантовой теории, то радикальность преобразований классических представлений становится особенно очевидной. Поэтому мы полностью солидарны с теми естествоиспытателями и методологами, которые более последовательно настаивают на радикальном отличии всего терминологического аппарата квантовой механики и его содержания от языка классической физики. Так, например, П. Дирак, обращая внимание на противоречия, проявляющиеся при попытках использования языка классической механики для объяснения природы света, отмечает: «В данном случае мы имеем поразительный и общий пример крушения классической механики — крушения, которое заключается не просто в том, что законы движения оказались неточными, а в том, что *сами основные понятия классической механики оказались непригодными для описания атомных явлений*»³³. Или же В. Фок, исследуя возможность применения квантовых понятий для объяс-

³¹ Бор Н. Атомная физика и человеческое познание, 95.

³² См., напр.: Де Бройль Л. Революция в физике. М., 1965, гл. 5—9; Хунд Ф. История квантовой теории. Киев, 1980.

³³ Дирак П. Принципы квантовой механики. М., 1979, 13.

нения области явлений макромира, констатирует: «Переход от квантовой механики к классической связан с введением новых (т. е. отсутствующих в квантовой механике) понятий и новых идеализаций»³⁴.

Краткий анализ истории перехода от старых научных дисциплин к новым позволяет считать, что и переход от классических предположений к квантовым не может рассматриваться в качестве подтверждения предпосылок, лежащих в основе редукционной программы логического эмпиризма. Даже копенгагенская интерпретация квантового описания предполагает определенную изменяемость языка классической механики при его использовании на эмпирическом уровне анализа квантовых явлений. К еще более радикальным выводам приходят естествоиспытатели и методологи, не разделяющие копенгагенской интерпретации.

Необоснованность эмпирических предпосылок редукционной программы логического эмпиризма может быть показана и с помощью более общих методологических соображений, к анализу которых мы и переходим.

4. Формы детерминации и социальная обусловленность эмпирического уровня языка науки

Противоположные позиции, которые занимают сторонники логического эмпиризма и представители «исторического» направления в вопросе о редуцировании компонентов одной научной дисциплины к другой, обусловлены прежде всего тем, что те и другие по-разному понимают природу эмпирического уровня науки и его связи с теоретическим. С позиции диалектического материализма можно показать, что оба варианта подхода к эмпирическому уровню абсолютизируют два его разных аспекта. В общеметодологическом плане для понимания деятельности естествоиспытателей, связанной с проведением научных наблюдений и экспериментов, а следовательно, и со спецификой функционирования эмпирического уровня науки представляется существенным учитывать ее детерминированность как со стороны материальных средств, так и со стороны того запаса знаний, который приобретен в области научного постижения действительности к определенному историческому этапу развития науки и которым так или иначе руководствуются экспериментаторы и теоретики. В своей совокупности эти детерминанты формируют часть «социальной памяти», которая накапливается в разных сферах жизнедеятельности общества и передается по наследству от одного поколения к другому с помощью внегенетических и внебиологических средств (по данной проблеме мы следуем концепции социальной детерминации познания Ребана, выдвинутой им на основе работ родоначальников марксистской философии и поддержанной другими философами³⁵).

Говоря об особенностях формирования эмпирического уровня научного познания, необходимо учитывать, во-первых, детерминированность содержания компонентов данного уровня со стороны объективных свойств и взаимоотношений тех объектов и явлений реальности, которые

³⁴ Фок В. А. Принципиальное значение приближенных методов в физике. — В кн.: Философские вопросы физики. Л., 1974, 6; см. также: *Омельяновский М. Э.* О взаимоотношении объективного и субъективного в квантовой теории. — В кн.: Современное естествознание и материалистическая диалектика. М., 1977, 184—206.

³⁵ См., напр.: *Ребане Я. К.* Социально-историческая детерминация развития научного познания. — В кн.: Материалистическая диалектика как общая теория развития. Диалектика развития научного знания. М., 1982, разд. 1, гл. 2; *Ребане Я. К.* Некоторые проблемы комплексного изучения социальной детерминации познания. — В кн.: Социальная природа познания. Теоретические предпосылки и проблемы. М., 1979, 72—89; *Ребане Я.* Социальная детерминация познания: комплексная проблема исследования. — Общественные науки, 1980, № 4, 102—115.

изучаются в данной области познания. Во-вторых, нельзя не учитывать и зависимость получаемых результатов наблюдений и экспериментов от конкретных материальных средств, а также от других факторов, входящих в состав носителей, средств хранения и передачи социальной памяти (как обобщено в работах Я. Ребана, центральное место принадлежит при этом самому человеку как «социально запрограммированному» существу³⁶). Например, формирование квантовой механики в качестве особой научной дисциплины стало возможным благодаря достижению определенного уровня развития общественного производства и экспериментальной техники, позволяющей фиксировать квантово-механические явления. Один из историков квантовой механики Ф. Хунд отмечает в этой связи следующее: «Так, среди эмпирических указаний на существование элементарного кванта действия наибольшая информация в то время была получена при изучении равновесного излучения. Определяющим явился при этом тогдашний уровень развития экспериментальной техники (точные измерения длин волн рентгеновского излучения стали возможными только после 1912 г., а предпосылки надежного доказательства интерференции вещества появились лишь в 1925 г.³⁷). Раскрывая содержание социальной детерминации познания, Я. Ребане отмечает следующее: «... атомы объективно даны современному исследователю совершенно иначе, чем «атомы» Демокрита — древним грекам. Требовалось длительное развитие материального производства, техники, логического аппарата (включая математику) и т. д. — различных сторон социальной памяти, чтобы могли выработаться современные научные представления об атоме»³⁸.

С диалектико-материалистической позиции зависимость результатов познания эмпирического уровня науки от специфики познаваемого фрагмента объективной реальности, от особенностей используемых средств, а также от материальных носителей социальной памяти свидетельствует, что формирование понятий этого уровня происходит под непосредственным воздействием прежде всего предметно-практической деятельности ученых. Поэтому эту форму обусловленности терминологии эмпирического уровня будем называть «предметно-практической». Пожалуй, этой форме детерминации в диалектическом материализме уделяется наибольшее внимание.

Другой, не менее важной формой обусловленности формирования эмпирического уровня научного познания является зависимость данного уровня от той части социальной памяти, которая составляет ее духовно-смысловое содержание (т. е. от состава накопленного знания, логической структуры мышления и определенных ценностей). В своей конкретной практике естествоиспытатели используют прежде всего то содержание социальной памяти, которое функционирует в качестве составной части знания, накопленного в естествознании и конкретизируемого применительно к специфике каждой отдельной научной дисциплины.

Отвлекаясь от сложности взаимодействия компонентов социальной памяти и конкретных каналов их передачи, обратим внимание на то обстоятельство, что теоретическое знание, входящее в состав содержания социальной памяти, оказывает на процесс восприятия и объяснение специфики предметов познания новых областей научного исследования не пассивное, а активное воздействие. С наибольшей очевидностью это проявляется при рассмотрении результатов экспериментальной деятель-

³⁶ Подробнее см.: Ребане Я. Социальная детерминация познания, 107.

³⁷ Хунд Ф. История квантовой теории, 10.

³⁸ Ребане Я. К. Некоторые проблемы комплексного изучения социальной детерминации познания, 83.

ности на современном уровне научных разработок. Характеризуя специфику «вмешательства» теоретических представлений в процесс описания наблюдений в квантовой механике, М. Бунге констатирует: «Возьмем, например, трек в пузырьковой камере или в фотографической эмульсии. Для того чтобы интерпретировать его как след, оставленный частицей, мы должны предположить: а) что существовала такая частица, б) что эта частица была электрически заряженной, как это и требуется согласно нашей теории, для того чтобы частица оставила след, в) что данная частица может взаимодействовать с веществом и г) что эта гипотетическая частица удовлетворяет по крайней мере закону сохранения энергии и импульса — ибо только это позволит нам расшифровать некоторые цифры в измеряемых нами величинах (длины и плотности треков)»³⁹. К перечисленному можно добавить, что адекватное описание наблюдений в микромире невозможно без учета взаимодействия элементарных частиц с применяемым прибором, что также предполагает знание теоретического порядка, выраженное в принципе дополнителности; кроме того, необходимо использование определенной логики рассуждений, логики оперирования с полученными данными, характерной для квантовой механики, а также конкретных ценностных установок, принимаемых естествоиспытателями (установок, напр., копенгагенской школы физиков или же физиков других направлений). Другими словами, на описание и фиксацию содержания терминологии эмпирического уровня науки в квантовой механике, как и в любой другой научной дисциплине, будут оказывать воздействие все компоненты социальной памяти. Сходное влияние теоретических установок можно зафиксировать и при методологическом анализе классической физики, хотя оно проявлялось в ней не в столь очевидной форме, как на современном этапе научного познания. В этом влиянии в равной степени участвуют как теории инструментального типа (т. е. объясняющие принципы действия инструментов, измерительной техники и всех типов приборов, используемых в процессе научного познания), так и фундаментальные (напр., основополагающие теоретические принципы квантовой механики). Обусловленность содержания эмпирической терминологии, как и формирования всего эмпирического уровня научного знания в целом, со стороны принципов теоретических систем, в том числе положений, входящих в состав социальной памяти, будем называть «теоретической» формой детерминации эмпирических данных. (Теоретическая форма детерминации включает в себя как общие теоретические принципы научной картины мира данной эпохи, так и более конкретные теоретические положения некоторых «парадигм» или исследовательских программ, принятых в той или иной научной дисциплине.⁴⁰)

В реальной практической деятельности ученых, связанных с проведением научных наблюдений и экспериментов, две выделенные формы детерминации эмпирического уровня познания обуславливают конечное содержание всех эмпирических компонентов науки, хотя их воздействие, пожалуй, неравнозначно. Представляется, что наибольшее воздействие

³⁹ Бунге М. *Философия физики*, 66.

⁴⁰ В отечественных методологических исследованиях характер обусловленности содержания эмпирической терминологии от различных факторов толкуется по-разному, как нет и единого мнения относительно сути и места каждой из выделенных форм детерминации. Так, В. А. Штофф говорит о субъективной и объективной сторонах экспериментальной деятельности (Штофф В. А. *Введение в методологию научного познания*. Л., 1972, 64—65), а С. Ф. Мартынович выделяет практическую и когнитивную формы детерминации факта науки, имея в виду под второй формой обусловленность факта стилем мышления, категориальным аппаратом и языком (Мартынович С. Ф. *Понятие детерминации факта науки*. — В кн.: *Философские основания науки. Материалы к VIII Всесоюзной конференции «Логика и методология науки»*. Вильнюс, 1982, 160—164).

эти компоненты испытывают со стороны предметно-практической формы детерминации, так как они формируются прежде всего на основании обработки данных, получаемых сравнительно непосредственным путем. Но в то же время нельзя не учитывать и теоретическую форму детерминации, так как ее участие в процессе формирования и функционирования эмпирического уровня тоже не вызывает сомнений.

В своем понимании эмпирических данных науки, которое сказывается и на постулировании эмпирических предпосылок редукционной программы логического эмпиризма, сторонники этого направления по существу абсолютизируют предметно-практическую форму детерминации (раскрывая ее природу с субъективно-идеалистических позиций). Частичное признание обусловленности эмпирических данных науки со стороны теорий нефундаментального типа не оказывает значительного влияния на понимание конечного характера природы получаемых данных, так как один из существенных факторов теоретической формы детерминации (обусловленность содержания эмпирических данных от теорий фундаментального типа) не учитывается, что и ведет, кроме прочего, к постулированию нейтрального характера эмпирических данных по отношению к фундаментальным, или объяснительным, теориям. В свою очередь, признание теоретической формы детерминации с тем содержанием, которое присуще теориям фундаментального типа, а также с учетом более общего контекста социальной детерминации всех форм научного познания приводит к неадекватности тезиса о нейтральности и соответствующих эмпирических предпосылок редукционной программы логического эмпиризма.

С другой стороны, принижение или даже игнорирование роли предметно-практической формы детерминации компонентов эмпирического уровня приводит Т. Куна, П. Фейерабенда и других видных методологов Запада к переоценке возможностей теоретических установок, которыми пользуются ученые в своей практической деятельности, т. е. в «историческом» направлении абсолютизируется теоретическая форма детерминации (которая хотя и рассматривается в более общем социальном контексте, но опять-таки с идеалистических позиций). На этом и других основаниях представители данного направления впадают в другую крайность, отстаивая свой антиредукционный вариант или с помощью тезиса о сравнительно полной несоизмеримости фундаментальных теорий, или с помощью другой аргументации. Частичное признание определенной зависимости содержания эмпирических данных науки от специфики исследуемой области явлений (как и частичное признание теоретической формы детерминации в логическом эмпиризме) также не оказывает сколь-нибудь существенного влияния на понимание природы этих данных — в ряде работ сторонников «исторического» направления подчеркивается определяющая зависимость характера эмпирических данных от теоретического контекста. Это также позволяет считать отношение к эмпирическому основанию науки в том антиредукционном варианте, которого придерживается ряд сторонников «исторического» направления, ошибочным.

Диалектический учет предметно-практической и теоретической форм детерминации эмпирического уровня познания, взятый в общем контексте концепции социальной детерминации познания, говорит, по нашему мнению, в пользу антиредукционной концепции, в которой необходимо принимать во внимание рациональное содержание обеих форм детерминации получения и функционирования эмпирических данных научного познания в целостной системе научных теорий и всего содержания научных дисциплин.

Антиредукционная концепция в значительно большей степени, чем редукционная, отражает реальный переход от старых теоретических

систем к новым, т. е. отражает радикальное, революционное преобразование всех компонентов прежних научных дисциплин: эмпирического и теоретического уровней естественнонаучных дисциплин, а также их онтологических и мировоззренческих оснований. Конечно, детальная разработка антиредукционной концепции с точки зрения диалектико-материалистических установок, как и выявление тех реальных междисциплинарных связей, которые существуют между отдельными научными дисциплинами, требует дальнейшего анализа всех проблем, затронутых в настоящей статье.

Отметим также и то обстоятельство, что ошибочность эмпирических посылок, лежащих в основе редукционных представлений логического эмпиризма, и посылок антиредукционной программы «исторического» направления служит косвенным показателем неадекватности и других методологических установок обоих направлений. В частности, это свидетельствует о несоответствии гипотетико-дедуктивной модели представителей логического эмпиризма (во всяком случае ее эмпирических оснований) реальному содержанию целостного состава естественнонаучного знания. Не может быть принят и тезис несоизмеримости новой и старой научных дисциплин в той форме, в которой он отстаивается в работах сторонников «исторического» направления современной западной философии науки.

Представил Я. Ребане

*Институт истории
Академии наук Эстонской ССР*

Поступила в редакцию
18/X 1984

Oleg PODLIŠEVSKI

REDUKTSIONISMI JA INTERDISTSIPLINAARSETE SUHETE PROBLEEM FÜSIKA TUNNETUSES

Artiklis on vaadeldud teadusliku teadmise arengu metodoloogilise uurimise kahe peamise programmi, reduktсионismi ja antireduktionismi aluseks olevaid sisulisi eeldusi ning eri füüsikaharude omavaheliste suhete probleeme. Kriitiliselt on käsitletud loogilise empirismi reduktionistliku ja Lääne teadusfilosoofia «ajaloolise» suuna esindajate antireduktionistliku programmi aluseid. Lähtudes tunnetuse sotsiaalse determinatsiooni mõistest on esitatud alternatiivse materialistliku antireduktionistliku kontseptsiooni alused.

*Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Ajaloos Instituut*

Toimetusse saabunud
18. X 1984

Oleg PODLIŠEVSKI

THE PROBLEM OF REDUCTIONISM AND INTERDISCIPLINARY RELATIONS IN PHYSICAL COGNITION

The aim of this paper is to study empirical nonformal presuppositions for reductionism and antireductionism as main methodological trends in the analysis of the conceptual change in science and some problems of interdisciplinary relations between different branches of physical sciences. Both the standard logical empiricist account for reductionism and the so-called account for the historical school of the antireductionist attitude are critically studied. Using the concept of social determination of knowledge, an alternative materialistic version of antireductionism is proposed.

*Academy of Sciences of the Estonian SSR,
Institute of History*

Received
Oct. 18, 1984