

товара, и, следовательно, как гносеологическая форма существования диалектического противоречия.⁶

Поэтому вопрос: противоречив или не противоречив «Капитал» — решается следующим образом: он не противоречив как строго последовательная система категорий, но вместе с тем «Капитал» — это теоретическая модель, «образ» объективного противоречия, отраженное противоречие, существующее и проявляющееся в процессе и через процесс диалектической дедукции экономических категорий. Этот процесс состоит из моментов как прерывности (формулировка антиномий), так и непрерывности (разрешение антиномий и выработка новой теории), взаимно отрицающих и дополняющих друг друга.

¹ Ильенков Э. В. Предмет логики как науки в новой философии. — Вопросы философии, 1965, № 5, с. 81.

² См.: Шеллинг Ф. В. Система трансцендентального идеализма. М., 1936, с. 69—71.

³ Fichte I. G. Auswahl in sechs Bänden. Bd. I. Leipzig, 1911, S. 496.

⁴ Гегель Г. В. Ф. Соч. М. — Л., 1935. Т. 11, с. 435.

⁵ См. там же, 1929, т. 1, с. 257—258.

⁶ Последнее, конечно, не означает, что противоречие существует в «Капитале» как в книге, т. е. в определенной знаковой системе, а лишь то, что чтение и овладение его содержанием вызывает такой творческий познавательный процесс, который выступает как теоретическая форма существования движения и разрешения диалектического противоречия.

Ю. Н. СОЛОНИН

НАТУРФИЛОСОФИЯ И. КАНТА И ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ XIX ВЕКА

Проблема «Кант и естествознание» в истории кантоведения в целом решалась двумя основными способами. В одном случае исследовалось содержание и значение естественнонаучных трудов И. Канта (докритический период). Этот аспект научного наследия великого философа издавна привлекает к себе внимание специалистов и может быть назван «Кант как естествоиспытатель». Его марксистские оценки даны Ф. Энгельсом. Во втором случае внимание концентрировалось на установлении влияния собственно философских идей И. Канта на развитие научного мышления в послекантовский период, вплоть до настоящего времени. Буржуазная философия науки как в неокантианском, так и в неопозитивистском вариантах в значительной степени сводила это влияние к факту формирования «критицизма» как главного свойства и одновременно критерия современной научной «рациональности». Марксистский подход был существенно иным: главным в нем было — показать значение кантовского анализа познавательных способностей разума для развития диалектико-материалистической теории познания. В последние два десятилетия определилось третье

направление. Оно вычленилось в обстановке усилившегося интереса историков науки к анализу общей проблемы значения философских предпосылок в генезисе новых научных идей и развитии естествознания. На основе новых, а отчасти игнорированных прежде фактов, свидетельствующих о влиянии натурфилософских суждений Канта на научное мировоззрение крупнейших физиков XIX в., оказалось удобным рассмотреть механизм взаимодействия философии и естествознания применительно к указанному периоду. Внимание исследователей стало концентрироваться на натурфилософских работах И. Канта. Стала более предметно вырисовываться тема «Кант как натурфилософ». Особый интерес вызывает его работа «Метафизические начала естествознания» (1786). Новые данные позволяют утверждать, что Кант относился к тем научным деятелям второй половины XVIII в., воззрения которых в области философии природы оставили значительный след в мышлении натуралистов и XIX в.

Известно, что среди широкого круга натуралистов середины XIX в. господствовали антиметафизические настроения. Дискредитировавшему себя натурфилософскому априоризму и спекулятивному методу противопоставлялся эмпиризм в качестве основного методологического принципа «положительной науки». Сложившуюся в науке того времени ситуацию проанализировал Ф. Энгельс в «Диалектике природы». Он отмечал, что на путях эмпиризма наука того периода накопила «необъятную массу положительного материала» и в связи с этим «стала прямо-таки неустранимой необходимостью упорядочить этот материал систематически и сообразно его внутренней связи»¹. Естествознание настоятельно нуждалось в теоретическом обобщении высокого уровня, которое, однако, не могло быть осуществлено ввиду сложившегося разрыва между философией, как школой теоретического мышления, и эмпирически ориентированным естествознанием, либо же, как в учении об электричестве, в работах Сади Карно и других, подменялось предвзятыми ложными теориями, придуманными самими натуралистами и, по сути, спекулятивными в худшем смысле этого слова².

Современные исследователи (Д. Агасси, Элькана и др.) обращают внимание на то, что ряд крупнейших физиков XIX в., среди которых они называют Эрстеда, Юнга, Френеля, Гельмгольца, Деви и особенно выделяя Фарадея, испытывали на себе прямое или опосредованное влияние натурфилософского подхода к осмыслению научных данных, в том числе идей кантовской натурфилософии. Хотя Кант в конструировании «начал» естествознания исходил в общем из априористических установок, широко используя умозрительные дедукции, тем не менее ему удалось в трактовке ряда фундаментальных положений развить идеи, которые в большей степени совпадали с

некоторыми физическими интуициями и тенденциями развития физической теории, чем натурфилософские суждения Шеллинга или Гегеля. В значительной мере это объясняется тем, что Кант практически на всем протяжении своей жизни внимательно следил за развитием естествознания, находясь в центре наиболее важных научных дискуссий. Научные связи немецкого философа еще нуждаются в серьезном исследовании; должны быть уточнены все формы взаимодействий между ним и виднейшими учеными его времени. В этой связи встает вопрос об уточнении теоретических источников натурфилософии Канта, особенно его отношение к Босковичу и Эйлеру. Так, в современных исследованиях обращено внимание на то, что Канту наряду с Эйлером принадлежит заслуга в обосновании необходимости выделить науку о движении в отдельное направление механики, названное им в «*Метафизических началах*» «*форономией*»³.

Сохраняя общий взгляд на тенденции развития естествознания, Кант впервые смог констатировать, что в нем оформились два способа, или пути, объяснения явлений, которые он назвал механическим и динамическим. «Первый располагает в качестве материала для своих выводов *атомами и пустотой*... Способ объяснения специфических различий материй особенностями и сложением их мельчайших частей, рассматриваемых как *машины*, есть *механическая натурфилософия*» (6, 137). Кант попытался объяснить наиболее общие особенности «механического» пути естествознания, который он считал в принципе мало изменившимся «со времени древнего Демокрита до Декарта и даже до наших времен» и наиболее удобным для применения математических средств (6, 138). Механической натурфилософии противостоит «динамическая натурфилософия», т. е. «способ объяснения, который выводит специфические различия материи не из материй, рассматриваемых в качестве машин, т. е. в качестве простых орудий внешних движущих сил, а из изначально присущих им движущих сил притяжения и отталкивания...» (6, 137—138). По мнению Канта, одним из фундаментальных преимуществ второго способа является то, что «он прямо ведет к нахождению присущих материям движущих сил и их законов» (6, 138). Поскольку сам Кант отдавал предпочтение последнему подходу, можно сказать, что он стоял у начала формирования динамической картины мира в современном естествознании, предвосхитив, таким образом, возникновение динамического направления в европейской физике XIX в. («Кембриджская школа») ⁴.

Натурфилософские сочинения Канта составляют важную и особенную часть его философского наследия, еще недостаточно проясненного современными методами. Они характеризуются определенной целостностью выраженной в них позиции, последовательно проведенной от трактата «Мысли об истинной

оценке живых сил» (1746) до последнего сочинения «Об основном на априорных принципах переходе от метафизических начал естествознания к физике» (1798—1803). Ядром натурфилософии Канта является учение о силах. Причем, отвлекаясь от эмпирического многообразия проявлений силовых воздействий, он пытается установить «метафизическое понятие о силе тел» как некоей изначально присущей телу «сущностной силе, которой оно обладало еще до протяжения» (1, 63). Последним указанием Кант одновременно и отмежевывается методологически от Декарта и демонстрирует большую фундаментальность динамической точки зрения. В этом смысле Кант продолжает линию Лейбница. Учитывая то обстоятельство, что влияние натурфилософии Канта сказалось прежде всего на тех физиках XIX в., которые в каких-то вопросах расходились с учением Ньютона, например, по вопросу о природе света, пространства, или с ньютоновской интерпретацией сил взаимодействия между телами, можно говорить о некоторой альтернативной научной программе в физике XIX в., существовавшей как периферийная по отношению к господствующей ньютоновской, но внутри которой возник ряд фундаментальных идей современной физики.

Отношение Канта к Ньютону страдает определенными чертами невыясненности. С точки зрения современных исследований⁵, уже не приходится говорить о Канте как безоговорочном последователе Ньютона, пытающемся дать метафизическую интерпретацию его теории. Натурфилософские взгляды Канта в общем совпадали с принципами ньютоновской физики. Однако они содержали в себе ряд отличий, на которые прежде историками науки недостаточно обращалось внимания. В ньютоновской физике реализовался старинный идеал космоса как порядка, проявляющегося в гармонической уравновешенности, устойчивости и сообразии всех элементов системы. Это подчеркивалось особым значением в ньютоновской концепции гравитационных сил, которые проявлялись во взаимодействии между телами, т. е. трактуемых в механическом смысле. Видимо, в целом Кант относил ее к типу «механической натурфилософии». Определенная полемичность заключена уже в самом заглавии натурфилософской работы Канта «Метафизические начала естествознания» в сопоставлении с названием главного труда Ньютона. Кант как бы делает заявку на более глубокий, т. е. метафизический, подход к анализу естествознания. Полемичность еще более усиливается, когда он в «Предисловии» открыто ставит задачу выявить те метафизические принципы, которыми бессознательно и неизбежно пользовались все натурфилософы, «которые хотели применить математический метод при решении своих задач,... несмотря на то, что вообще-то они торжественно оберегали свою науку от посягательств метафизики» (6, 61). И именно выявление наиболее общих

основ естествознания должно обосновать, по Канту, преимущество «динамической натурфилософии».

Полемичность Канта никоим образом не может интерпретироваться как отрицание им значения научного содержания концепции Ньютона. Более того, Кант постоянно пытается найти точки согласования и компромиссные решения там, где он фиксирует расхождения между обобщениями опытной натурфилософии и натурфилософии, вытекающей из априорных принципов.

Философия природы Канта строится на принципе взаимодействия двух сил: притяжения и отталкивания. «Я объяснил, — писал он, — великий порядок природы только силой притяжения и силой отталкивания — двумя силами, которые одинаково достоверны..., просты..., первичны и всеобщы» (1, 131). Их взаимодействие сообщает динамизм кантовской картине мира, причем этот динамизм имеет конфликтный характер⁶.

Особое значение Кант придавал силе отталкивания («экспансии»), отмечая в то же время неразвитость ее понятия в физике Ньютона. Ее действием он объяснил наполненность пространства материей, ее объемность. Степень заполненности пространства, по Канту, объясняет разнообразие материи и ряд ее фундаментальных свойств — упругость и непроницаемость: «силу экспансии материи называют также упругостью. Поскольку она есть основа, на которой зиждется наполнение пространства как существенное свойство всякой материи, эту упругость следует называть изначальной..., всякая материя изначальна упруга» (6, 94).

Таким образом, упругость рассматривается Кантом как всеобщее свойство материи и производное от действия сил отталкивания, т. е. трактуется как энергетический феномен. С помощью этого понятия достаточно естественно в кантовской натурфилософии объяснялась передача силы из одной точки пространства в другую. Следовательно, кантовская метафизика природы подталкивала к признанию непустоты пространства. Естественно, что те ученые, которые оспаривали положения ньютоновской физики о природе света, пустоте и т. д., находили у Канта поддержку, пользовались его аргументами и понятиями. Чтобы избежать упрощения, заметим, что сам Кант занимал двойственную позицию в вопросе о пустоте: принимая априори идею абсолютного пространства, Кант отрицал его физическую реальность.

Метафизическая идея упругости Канта получила физический смысл, не теряя своего универсального характера, в работах сторонников волновой теории света. Труды Т. Юнга, О. Френеля обосновали волновую теорию света и косвенно идею эфира как наполняющей мир упругой материи. Открылась возможность отойти от метафизических догадок и исследовать

довать свойство упругости материи в общем виде как физическое явление на эмпирическом базисе. Т. Юнг, не имея возможности исследовать непосредственно эфир, исходил из аналогии света и звука, изучая упругие колебания звуковой волны.

Недоказанность эфира как физической реальности была слабейшим местом волновой концепции. Кроме того, динамическая сущность упругости, хотя считалась уже несомненной, но оставалась невыявленной.

Трудность была преодолена позже Фарадеем с помощью его теории поля сил и пространства как проявления свойств этого поля. Разом отметались идея пустого пространства и идея эфира как некоей телесной и в то же время невесомой субстанции. Волновая теория сохраняет свое основное содержание, но уже относительно поля электромагнитных сил, которое устанавливается экспериментально. Идеи Фарадея придавали научный смысл метафизическим догадкам Канта. Любопытно, что идеи Фарадея родственны натурфилософии Босковича — извлекают из забвения новую философскую традицию европейской науки.

Важные последствия идея Канта об упругости как всеобщем свойстве материи имела для становления теории упругости как особого раздела механики. Наука об упругих свойствах тел, которые были известны с незапамятных времен, не могла сложиться ввиду отсутствия обобщающих принципов и неразработанности теоретического аппарата. Множество отдельных задач на различные типы упругих деформаций не мыслились относящимися к некоему общему феномену реальности. Явление упругости также не входило в качестве важного компонента в господствующую ньютоновскую картину мира, и ее теоретическое исследование не признавалось актуальным.

Интерпретация понятия упругости в кантовской традиции существенно меняла программу естественнонаучного исследования. Введение понятия упругости в научный обиход из сферы философских предположений означало переход на новый, более высокий уровень абстракции, на котором только и было возможно установить общие законы, найти единый способ объяснения эмпирически весьма разных феноменов и в то же время заменить спекулятивные основы понятия строго научным смыслом⁷.

Таким образом, натурфилософские идеи Канта вплетались в общую ткань науки XIX в., постепенно освобождаясь от метафизического, спекулятивного элемента.

¹ Энгельс Ф. Диалектика природы. — Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд., т. 20, с. 366.

² Там же, с. 431—434.

³ Богомолов А. Н. Механика второй половины XVIII века. — В кн.: Механика и физика второй половины XVIII в. М., 1978, с. 16.

⁴ См. об этом: Кирсанов В. С. Эфир и генезис классической теории

поля. — В кн.: Механика и цивилизация XVII—XIX вв. М., 1979, с. 223—228.

⁵ Франкфурт У. И. К вопросу о критике учения Ньютона о пространстве и времени в XVIII в. — В кн.: Механика и физика второй половины XVIII века. М., 1978, с. 168—170.

⁷ См.: Сергеев К. А., Солонин Ю. Н., Евтюхина Г. А. Познавательная функция философии и развитие научного знания. — В кн.: Специфика и функции философского знания. Л., 1980, с. 3—15. (Уч. зап. кафедр общ. наук вузов Ленинграда. Вып. 20).

⁶ Agassi J. Faraday as Natural Philosopher. Chicago, 1971, p. 87.

И. С. КУЗНЕЦОВА

КАНТ О НАГЛЯДНОСТИ МАТЕМАТИКИ

Проводя различие математики и философии, Кант полагал, что наглядности в «математике больше, чем в философии, так как в первой объект рассматривается в чувственно воспринимаемых знаках *in concreto*» (2, 265).

Рассмотрим, что можно понимать под наглядностью математических объектов.

1. Еще Аристотель в работе «О душе» отметил существование двух типов субъективных образов. Это положение, как теперь стало ясно, является следствием принципа отражения. Отражая объект со стороны явления, получаем чувственные образы, со стороны сущности — понятия. При этом наглядность связана с первым типом отражения: «Под наглядностью необходимо понимать свойство отражения действительности в форме чувственно-конкретных образов». ¹ Таким образом, наглядность — это прежде всего характеристика чувственной ступени познания. ² Чувственное познание объекта возможно, если имеет место взаимодействие (непосредственное или опосредованное) данного объекта с органами чувств. Второй путь чувственного познания опирается на взаимосвязь *понятия* об объекте с чувственными образами других объектов. ³

2. Теперь, когда установлено, что следует понимать под наглядностью, попробуем определить, что такое наглядность математических понятий.

2.1. По мнению Канта, объект математики — понятие числа (2, 397). Можно ли считать, что числа позволяют отразить действительность в чувственно-конкретных образах, можно ли говорить о взаимодействии чисел с органами чувств? Допустим, что у нас два яблока. Их можно потрогать, понюхать, увидеть их цвет. Или две собаки. Можно их увидеть, услышать их лай. Но само число? Имеет ли оно запах, цвет, звучит ли? Можно увидеть две нотные строчки, но если их воспроизвести на музыкальном инструменте, у нас совершенно не возникает никаких ассоциаций с числом два. Вообще, слушая музыку, вряд ли вспоминаем о том, что музыкальное произведение еще