

ТОМАС КУН

После «Структуры научных революций»

НОВАЯ ФИЛОСОФИЯ



Томас Кун
После «Структуры научных революций»
Серия «Новая философия»

Текст предоставлен правообладателем
http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=7062782

После «Структуры научных революций» / Томас Кун; пер. с англ. А. Л. Никифорова: АСТ; Москва;

2014

ISBN 978-5-17-084744-0

Аннотация

В этот сборник, впервые опубликованный уже после смерти великого ученого, вошли статьи, в которых Томас Кун вновь обращается к темам, так или иначе затронутым в егоopus magnum «Структура научных революций».

Что же такое, согласно его теории, наука – эмпирическое исследование или своеобразное «социальное предприятие»? И существует ли аналогия между развитием науки и эволюцией в природе?

Содержание

Предисловие	5
От издателей	6
Часть 1	12
Глава 1	12
Глава 2	27
Глава 3	45
Глава 4	68
Конец ознакомительного фрагмента.	70

Кун Томас

После «Структуры научных революций»

Thomas S. Kuhn

THE ROAD SINCE STRUCTURE

Перевод с английского А.Л. Никифорова

Дизайн обложки: Э.Э. Кунтыш

Исключительные права на публикацию книги на русском языке принадлежат издательству AST Publishers. Любое использование материала данной книги, полностью или частично, без разрешения правообладателя запрещается.

Печатается с разрешения издательства The University of Chicago Press, Chicago, Illinois, USA

© The University of Chicago, 2000

© Перевод. А.Л. Никифоров, 2011

© Издание на русском языке AST Publishers, 2014

Предисловие

Предисловие Тома к ранней подборке его философских статей, «The Essential Tension», опубликованной в 1977 г., – это история исследований, которые привели его к написанию «Структуры научных революций» (1962 г.) и продолжались после ее выхода в свет. Там были упомянуты некоторые детали его биографии, разъяснявшие, каким образом от физики он перешел к историографии и философии.

В данной книге внимание сосредоточено на философских и метаисторических вопросах, которые, как утверждает автор, «сегодня... интересуют меня в наибольшей степени и о которых я уже давно хотел высказаться». Во введении к этой новой книге издатели связали каждую статью с актуальными и потому непрерывно рассматриваемыми проблемами: это важный момент в непрерывном поиске решения. Книга представляет собой не цель исследований Тома, а этап, на котором эти исследования были прерваны.

Название книги опять-таки намекает на путешествие, а завершающая часть, содержащая интервью Тома Афинскому университету, есть не что иное, как более подробный рассказ о его жизни. Я чрезвычайно рада, что интервьюеры и издательский совет журнала «Neusis», где впервые появилось это интервью, разрешили опубликовать его здесь.

Я присутствовала при этом и была восхищена знаниями, чуткостью и искренностью коллег, принимавших нас в Афинах. Том чувствовал себя абсолютно непринужденно и говорил свободно, предполагая, что просмотрит интервью перед его выходом в печать. Однако время ушло, и эта задача досталась мне и другим участникам.

Я знаю, Том внес бы в текст существенные поправки – не вследствие педантичности, которая не была ему свойственна, а в силу присущей ему деликатности. В его беседе с афинскими коллегами есть выражения и оценки, которые он наверняка поправил бы или вычеркнул. Однако не думаю, что это должна сделать я или кто-то другой. По этой же причине мы не стали исправлять некоторые грамматические нестыковки устной речи и завершать незавершенные фразы.

Я должна поблагодарить за помощь коллег и друзей, в частности Карла Хафбауэра, который поправил мелкие ошибки в хронологии и помог расшифровать некоторые имена.

Обстоятельства, при которых Джим Конант и Джон Хауджиланд взялись за издание этой книги, изложены на следующих страницах. Могу лишь добавить: они сделали все, чтобы оправдать доверие Тома, и я им искренне благодарна. Столь же благодарна Сьюзен Абрамс за ее дружеские и профессиональные советы как в данном проекте, так и в прошлом. Мне также во всем и всегда оказывали помощь Сара, Лиза и Натаниел Кун.

Джсехейн Р. Кун

От издателей

Изменения случаются

Почти каждый знает, что в «Структуре научных революций» Томас Кун обосновал мысль о том, что история науки не является непрерывной и кумулятивной, она часто прерывается более или менее радикальными «сменами парадигм». Менее известны собственные попытки Куна как можно лучше понять и описать эпизоды в развитии науки, которые связаны с такими важными изменениями. Труды, собранные в этой книге, представляют собой более поздние попытки переосмыслить и расширить его собственные «революционные» гипотезы.

Содержание книги мы обсуждали вместе с Куном незадолго до его смерти. Хотя он уже не мог вникать в детали, зато имел вполне определенное представление о том, чем должна стать книга. Стараясь приобщить нас к своим замыслам, он высказывал разнообразные пожелания, рассматривал доводы «за» и «против» при обсуждении каких-то случаев и ситуаций, сформулировал четыре основные идеи, которым мы должны были следовать. Для тех, кого интересует, как осуществлялся отбор статей, мы кратко изложим эти основные идеи.

Первые три идеи, которыми мы должны были руководствоваться, основывались на представлении Куна о том, что данная книга должна быть продолжением его «*The Essential Tension*», опубликованного в 1977 г. В тот сборник Кун включил только статьи, в которых, по его мнению, разрабатывались философски важные темы (хотя и в контексте исторических, а также историографических соображений), в отличие от вопросов, посвященных рассмотрению конкретных исторических эпизодов. Поэтому руководящие идеи были следующие: 1) отбирать статьи явно философского характера; 2) причем написанные в последние два десятилетия жизни Куна¹; 3) это должны быть весомые работы, а не краткие заметки или выступления.

Четвертая идея относилась к материалу, рассматриваемому Куном в качестве основы для написания книги, над которой он работал в последние годы. Поскольку мы считаем своим долгом подготовить к изданию именно данную книгу, то решили отказаться от этого материала. Под ограничение попали три важных цикла лекций: «Природа концептуальных изменений» (Перспективы философии науки, Университет Нотр-Дам, 1980), «Развитие науки и лексические изменения» (Thalheimer лекции, университет Джона Хопкинса, 1984) и «Наличие прошлой науки» (Шермановские лекции, Университетский колледж, Лондон, 1987). Хотя записи этих лекций получили распространение и порой цитировались в публикациях некоторых авторов², Кун не хотел, чтобы они в таком виде вошли в эту книгу.

¹ Кун пояснил, что философские работы, которые он не включил в «*The Essential Tension*», его не удовлетворяли и он не хотел бы их публиковать в настоящей книге. В частности, он твердо решил не включать сюда статью «Функция догмы в научном исследовании» (1963), несмотря на то что многие читали и цитировали ее.

² Одна из наиболее известных – статья Яна Хакинга «Работа в новом мире: таксономическое решение» (World Changes: «Thomas Kuhn and the Nature of Science», ed. Paul Horwich [Cambridge, MA: Bradford/ MIT Press, 1993]), где он уточняет и расширяет основную идею Шермановских лекций Куна.

* * *

Статьи, вошедшие в данную книгу, посвящены четырем основным темам. Во-первых, Кун повторяет и защищает мысль, восходящую к «Структуре научных революций» (в дальнейшем просто «Структура»), что наука представляет собой когнитивное эмпирическое исследование природы, проявляющее прогресс особого рода, хотя этот прогресс нельзя мыслить как «все большее приближение к реальности». Прогресс скорее выражается в виде совершенствования технической способности решать головоломки, контролируемой строгими, хотя и всегда привязанными к традиции, стандартами успеха или неудачи. Этот вид прогресса, в своем наиболее полном выражении присущий только науке, является предпосылкой чрезвычайно тонких (и часто весьма дорогих) исследований, характерных для научного познания и для получения удивительно точного и подробного знания.

Во-вторых, Кун развивает идею, опять-таки восходящую к «Структуре», что наука, по существу, – социальное предприятие. Это отчетливо проявляется в периоды сомнений, чреватых более или менее радикальными изменениями. Только благодаря этому индивиды, работающие в рамках общей исследовательской традиции, способны приходить к разным оценкам возникающих перед ними трудностей. При этом одни склоняются к разработке альтернативных (часто кажущихся нелепыми, как любил подчеркивать Кун) возможностей, в то время как другие упорно продолжают пытаться решать проблемы в рамках признанной структуры.

Факт, что при возникновении таких затруднений последние составляют большинство, важен для многообразных научных практик. Проблемы обычно могут быть решены – и в конечном счете решаются. При отсутствии достаточного запаса настойчивости в поиске решений ученый не смог бы дойти до конца в тех редких, но определяющих случаях, когда усилия осуществить полный концептуальный переворот полностью оправдываются. С другой стороны, если бы никто не пытался разрабатывать альтернативы, крупные преобразования не смогли бы возникнуть даже тогда, когда они действительно необходимы.

Таким образом, именно социальная научная традиция способна «распределять концептуальные риски» так, как не смог бы сделать ни один индивид, что позволяет ей обеспечивать долговременную жизнеспособность науки.

В-третьих, Кун разъясняет и подчеркивает аналогию между прогрессивным развитием науки и биологической эволюцией – аналогию, которой он лишь мимоходом касается на последних страницах «Структуры». Разрабатывая эту тему, он отходит от своей первоначальной схемы, согласно которой периоды нормальной науки с единой областью исследования иногда разрываются сокрушительными революциями. Вместо этого он вводит новую схему, где периоды развития в рамках единой традиции иногда сменяются периодами «расщепления» на две различные традиции с отличающимися областями исследования. Конечно, сохраняется возможность, что одна из этих традиций постепенно ослабеет и умрет. В этом случае мы возвращаемся к прежней схеме революций и смены парадигм.

Однако в истории науки обе последующие традиции часто не вполне похожи на общую для них предшествующую традицию и развиваются как новые научные «специальности». В науке видообразование проявляется как специализация.

Наконец, что самое важное, последние десятилетия своей жизни Кун посвятил защите, прояснению и разработке идеи несоизмеримости. Эта тема также была затронута в «Структуре», но не прозвучала там достаточно отчетливо. Именно идея несоизмеримости подверглась наиболее серьезной критике в философской литературе, и Кун не был удовлетворен тем, как она была представлена в «Структуре». В своих более поздних работах Кун рассматривал

соизмеримость и несоизмеримость как термины, обозначающие отношения между лингвистическими структурами.

В основе такого лингвистического истолкования понятия несоизмеримости лежат два важных момента.

Первый момент: Кун тщательно уточняет различие между разными, но соизмеримыми языками (или частями языков) и несоизмеримыми языками. Между первыми перевод вполне возможен: все, что можно высказать в одном языке, можно высказать и в другом (хотя это может потребовать значительных усилий). Однако между несоизмеримыми языками точный перевод невозможен (хотя, двигаясь шаг за шагом, можно прийти к достаточно адекватной коммуникации).

Идея несоизмеримости, представленная в «Структуре», была подвергнута критике на том основании, что она затемняет представление о том, каким образом ученые, работающие в разных парадигмах, способны общаться друг с другом (хотя бы обсуждать свои расхождения). Критике подверглись также объяснения прошлых научных парадигм, встречающиеся на страницах самой «Структуры»: не разрушает ли это доктрину несоизмеримости, когда дают объяснения (в современном английском языке) того, как употреблялись совершенно чуждые нам научные термины.

Кун отвечает на эти возражения, ссылаясь на различие между переводом языка и обучением языку. Если иностранный язык непереволим на родной язык определенного человека, это еще не означает, что человек не может изучить его. Иначе говоря, нет оснований, запрещающих индивиду изучить и понимать два языка, которые взаимно непереволимы. Процесс понимания такого чужого языка (скажем, языка исторических текстов) Кун называет *интерпретацией*, а также, чтобы подчеркнуть его отличие от так называемой радикальной интерпретации (в духе Дэвидсона), – *герменевтикой*.

Его собственные разъяснения терминологии, скажем, «физики» Аристотеля или «химии» Флогистона, дают примеры герменевтической интерпретации и в то же время помогают читателю изучить язык, несоизмеримый с его собственным языком.

Второй момент. Несоизмеримость встречается в двух видах научных контекстов. Техническая научная терминология, указывает Кун, всегда присутствует в семействах взаимосвязанных терминов. Он рассматривает две разновидности таких семейств. В первом варианте эти термины являются терминами видов, Кун называет их «таксономическими категориями». Они всегда образуют строгую иерархию и подчиняются «принципу непересекаемости»: ни одна пара таких категорий или видов не может иметь общего образца, если только одна из них полностью не подпадает под другую.

Любая таксономия, адекватная для целей научного описания и объяснения, строится на основе неявного принципа непересекаемости. Значения релевантных видовых терминов, задающие такие таксономические категории, по мнению Куна, отчасти заданы этой неявной предпосылкой: значения терминов зависят от их положения в иерархии и отношений взаимного исключения (плюс, конечно, усвоенное умение опознавать их элементы). Структура, которую Кун называет «словарем», обладает значительным эмпирическим содержанием, поскольку всегда существует множество способов («критериев») установления принадлежности объекта к любой данной категории. Иные таксономические структуры (с иными отношениями подчинения и исключения) будут неизбежно несоизмеримыми, поскольку их различия выражаются в терминах с иными значениями.

Другая разновидность терминологических семейств (также называемая «словарем») включает в себя термины, значения которых отчасти детерминированы научными законами. Наиболее понятный пример – количественные переменные, входящие в законы, имеющие форму уравнений: например, вес, сила и масса в динамике Ньютона. Хотя этот вариант не получил разработки в сохранившихся текстах Куна, он полагал, что и здесь значения реле-

вантных фундаментальных терминов отчасти определяются их вхождением в утверждения – в данном случае в научные законы, – которые категорически запрещают определенные возможности. Следовательно, любые изменения в истолковании или в формулировке важных законов должны найти выражение, согласно мнению Куна, в фундаментальных расхождении в истолковании (следовательно, в значениях) соответствующих терминов и, таким образом, привести к несоизмеримости.

Данная книга состоит из трех частей. Первая и вторая – это статьи, упорядоченные хронологически, третья часть – интервью. Часть первая содержит пять статей, представляющих развитие воззрений Куна от начала 1980-х до начала 1990-х гг. Две из них – краткие ответы на комментарии, высказанные в связи с их первой публикацией. Эти ответы можно оценить, конечно, только в контексте самих комментариев, однако Кун постарался в каждом случае суммировать те пункты, на которые он отвечал, поэтому его ответы добавляют ясности основному массиву статей. Шесть составляющих вторую часть книги – это отклик Куна на работы других философов, часто, хотя и не всегда, критикующих или развивающих идеи его основной работы. Наконец, часть третья – откровенное интервью, которое Кун дал в Афинах в 1995 г. Аристиду Балтасу, Костасу Гавроглу и Василике Кинди.

Часть 1. Переосмысление научных революций

В статье 1 «Что такое научные революции?» (написанной около 1981 г.) дан философский анализ трех исторических научных потрясений (связанных с теориями движения, гальваническим элементом и излучением черного тела), иллюстрирующих зарождающийся подход Куна к истолкованию таксономических структур.

Статья 2 «Соизмеримость. Сравнимость. Коммуникативность» (1982) защищает важность несоизмеримости в ответ на принципиальные упреки в том, что: 1) она невозможна, поскольку понимание требует переводимости, следовательно, соизмеримости; 2) будь она возможна, отсюда следовало бы, что важнейшие научные изменения нельзя рассматривать как реакцию на полученные эмпирические данные, поэтому их следует считать иррациональными. Различные варианты этих упреков были высказаны Дональдом Дэвидсоном, Филипом Китчером и Хилари Патнэмом, чьи имена упоминаются в статье.

В статье 3 «Возможные миры в истории науки» (1989) разрабатывается идея, высказанная, но не разъясненная в «Структуре», о том, что несоизмеримые научные языки (называемые теперь словарями) дают доступ к разным множествам возможных миров. При рассмотрении этой идеи Кун дистанцируется от семантики возможных миров и от каузальной теории референции (а также от связанных с ней форм «реализма»).

Статья 4 «Путь после “Структуры”» (1990) представляет собой краткий набросок книги, над которой Кун работал больше десяти лет (и которую так и не закончил). Хотя важнейшими темами книги должны были стать реализм и истина, главным предметом обсуждения оказывается несоизмеримость. Кун особо подчеркивает и разъясняет, почему несоизмеримость не несет угрозы научной рациональности и ее эмпирическому базису. Таким образом, эту книгу отчасти можно понять как отрицание того, что Кун считал крайностями так называемой «сильной программы» в философии (или социологии) науки. В заключительной части статьи (и более подробно в Шермановских лекциях) он характеризует свою позицию как «постдарвиновское кантианство», поскольку она предполагает существование чего-то похожего на невыразимую, но неизменную и прочную «вещь в себе». Ранее Кун не принимал понятия «вещи в себе» (см. ст. 8) и позже вновь отверг это понятие и основания, по которым его временно принял.

В статье 5 «Проблемы исторической философии науки» (1992) рассматривается традиционная философия науки и новая модная «сильная программа» в социологии науки, отмеча-

ются ошибки в той и в другой. Кун высказывает предположение: «затруднения» социологии науки обусловлены тем, что она сохраняет традиционное понимание знания, хотя и замечает, что наука не живет согласно этому пониманию. Требуемое переосмысление, возвращающее на свое место рациональность и эмпирические данные, должно поставить в центр внимания трезвую оценку не самих убеждений, а *изменений* убеждений.

Часть 2. Комментарии и ответы

Статья 6 «Размышления о моих критиках» (1970) является самым старым сочинением в этом сборнике и единственной статьей, которая предшествует книге «The Essential Tension». Вопрос о ее включении в эту новую книгу мы обсуждали с самим Куном, который высказывался и «за» и «против». Решение так и повисло в воздухе. С одной стороны, она не укладывается в «третью руководящую линию», упомянутую выше. Кроме того, она содержит главным образом коррекцию разнообразных ошибочных прочтений «Структуры» – коррекцию, которая отнюдь не является необходимой. С другой стороны, многие из этих ошибочных прочтений сохраняются и нуждаются в коррекции, что и осуществлено в данной статье четко и ясно. В конечном итоге Кун оставил это на наше усмотрение. Мы решили опубликовать ее, поскольку статья все еще сохраняет актуальность и поскольку сборник, в котором она впервые появилась, «Критицизм и рост знания», давно распродан.

В статье 7 «Изменение теории как изменение структуры: комментарий к формализму Снида» (1976) содержится в высшей степени доброжелательное рассмотрение теоретико-модельного формализма, предложенного Йозефом Снидом для уточнения семантики научных теорий и усовершенствованного Вольфгангом Штегмюллером. Хотя статья представляет особый интерес для тех, кто уже знаком с подходом Снида – Штегмюллера, замечания Куна не касаются технических деталей и имеют более широкое значение. Особый интерес у него вызывает способ, благодаря которому (согласно этому подходу) основные термины теории приобретают значительную часть своего содержания из множества образцовых применений. Важно, что существуют *разные* применения, взаимно ограничивающие друг друга (благодаря теории), что позволяет избежать порочного круга. Важно также, что эти применения являются *образцовыми*, то есть такими, на рассмотрении которых приобретается мастерство, применимое к новым случаям. По поводу этого подхода Кун высказывает лишь один упрек, хотя и серьезный: он не оставляет места для теоретической несоизмеримости.

Статья 8 «Метафоры в науке» (1979) представляет собой отклик на рассуждения Ричарда Бойда об аналогиях между научной терминологией и метафорами обыденного языка. Хотя во многих важных пунктах Кун с ним согласен, он все-таки выражает сомнения по поводу специфического *способа*, посредством которого Бойд расширяет свой подход, чтобы включить в него каузальную теорию референции, в частности термины естественных видов. Кун называет себя, как и Бойда, «неразвитым реалистом», однако приводит существенное различие. В частности, отвергает метафору Бойда, согласно которой научные теории (все более тщательно) «разрезают природу на кусочки». Эти «кусочки» природы кажутся ему похожими на вещь в себе Канта, которую он в то время отвергал.

Статья 9 «Рациональность и выбор теории» (1983) – это доклад Куна на симпозиуме, посвященном философии Карла Гемпеля. Здесь он говорит о том, какое влияние в разных ситуациях оказал на него Гемпель: осознал ли он (Кун) различие между объяснением выбора теории и его оправданием? Если считать несомненным, что выбор одной из конкурирующих теорий *в действительности* опирается на их способность решать головоломки (включая точность, общность и т. п.), мы еще не получаем философского оправдания этому выбору до тех пор, пока сами эти критерии не получили оправдания как нечто, не зависящее от произвола. Кун отвечает на это, что критерии в важном отношении не являются произвольными

(являются «необходимыми»), поскольку принадлежат к эмпирически содержательной таксономии дисциплин. Ориентация именно на такие критерии отличает научное исследование от иных видов профессиональной деятельности (искусства, права, техники и т. п.), поэтому «наука» есть точный видовой термин.

В статье 10 «Естественные и гуманитарные науки» (1980) рассматривается в основном получившее широкую известность сочинение Чарлза Тейлора «Интерпретация и науки о человеке», которым Кун восхищался. Он был готов согласиться с Тейлором, что естественные и гуманитарные науки различны, но расходился с ним во мнении о том, в чем состоит это различие. Обосновывая мысль, что естественные науки также имеют «герменевтическую основу», он признает, что в отличие от современных гуманитарных наук они не являются герменевтическими. Кун обсуждает вопрос о том, выражает ли это существенное различие между данными классами наук или же просто указывает на то, что большая часть гуманитарных наук все еще не достигла той стадии развития, на которой происходит утверждение одной парадигмы.

Статья 11 «Послесловия» (1993), как и статья 6, представляет собой заключительную главу в сборнике сочинений, посвященных в значительной мере обсуждению собственных идей Куна («Изменения мира»: Томас Кун и природа науки», изд. Пол Хорвич). Однако здесь Кун ведет конструктивный диалог с работами, которые сами носят прежде всего конструктивный характер. Главными темами являются таксономические структуры, несоизмеримость, социальный характер научного исследования, истина, рациональность и реализм. Рассмотрение этих тем представлено здесь в виде кратких набросков некоторых центральных идей новой книги Куна, над которой он продолжал работать до самой смерти.

Часть 3. Беседы с Томасом С. Куном

«Беседы с Томасом С. Куном» (1997) – это откровенная интеллектуальная автобиография в форме интервью, которое он дал Аристиду Балтасу, Костасу Гавроглу и Василике Кинди в Афинах в конце 1995 г. Оно приведено с небольшой редакторской правкой, чтобы сохранить авторский стиль.

Книга заканчивается библиографией опубликованных работ Куна.

Джеймс Конант и Джон Хауджиланд

Часть 1

Переосмысление научных революций

Глава 1

Что такое научные революции?

Статья «Что такое научные революции?» впервые была опубликована в «The Probabilistic Revolution», volume I: Ideas in History, edited by Lorenz Kruger, Lorraine I Daston, and Michael Heidelberger (Cambridge, MA: MIT Press, 1987). Три примера, образующие основу статьи, были представлены в первой из трех лекций, объединенных общим заглавием «Природа концептуального изменения» и прочитанных в конце ноября 1980 г. в университете «Нотр-Дам» в рамках цикла лекций «Перспективы философии науки». Почти в том же виде, но под названием «От революций к важнейшим признакам» эта статья была прочитана на ежегодной конференции Общества когнитивной науки в августе 1981 г.

Прошло почти двадцать лет с тех пор, как я впервые провел различие между двумя типами развития науки – нормальным и революционным³. Большая часть успешных научных исследований укладывается в изменение первого типа, которое вполне соответствует привычному образу: нормальная наука производит материал, который научное исследование добавляет к постоянно возрастающему запасу научного знания. Эта кумулятивная концепция развития науки хорошо известна, и именно она породила громадное количество методологической литературы. И она сама, и ее методологическое сопровождение применимы ко многим важным видам научной деятельности.

Однако развитие науки выказывает также признаки не-кумулятивности, эпизоды некумулятивного развития позволяют по-новому осветить важнейшие стороны научного познания. Здесь я попытаюсь выделить несколько ключевых идей, для начала дав описание трех примеров революционного изменения, а затем кратко рассмотрев три характерные черты, присущие всем этим примерам. Конечно, революционные изменения обладают и другими общими чертами, однако эти три особенности обеспечивают достаточную основу для теоретического анализа, которым я сейчас занят и которым неожиданно заинтересовался, когда заканчивал эту статью.

Прежде чем обратиться к первому примеру, позвольте мне – для тех, кто не очень хорошо знаком с моей терминологией – пояснить, что это за пример.

Революционное изменение частично определяется его отличием от нормального изменения, а нормальное изменение, как уже упомянуто, добавляет нечто к тому, что уже известно. Например, обычным результатом этого нормального процесса являются научные законы: иллюстрацией может служить закон Бойля. Его первооткрыватели предварительно имели понятие о давлении газа и его объеме, а также обладали инструментами для определения величины давления и объема. Открытие того факта, что для конкретного газа при постоянной температуре произведение давления на объем является константой, просто добавило что-то к нашему знанию о том, как ведут себя эти уже ранее известные переменные⁴. Про-

³ T.S. Kuhn, «The Structure of Scientific Revolutions» (Chicago: University of Chicago Press, 1962). Русский перевод: Кун Томас. Структура научных революций. М., АСІ; 2001. – Примеч. пер.

⁴ Выражение «ранее известные» ввел К. Гемпель, показавший, что во многих случаях оно может заменять понятие «наблюдаемые» при рассмотрении разницы между терминами наблюдения и теоретическими терминами (см., в частно-

мадное большинство научных достижений относится к этому нормальному виду развития. Но я не буду без нужды умножать примеры.

Революционные изменения являются иными и гораздо более проблематичными. Они включают в себя открытия, которые нельзя совместить с ранее используемыми понятиями. Чтобы сделать или ассимилировать такое открытие, человек должен изменить сам способ мышления и описания естественных феноменов. Открытие Ньютоном (в подобных случаях лучше говорить об «изобретении») второго закона движения принадлежит к этому типу. Понятия силы и массы, входящие в этот закон, отличаются от похожих понятий, использовавшихся до введения этого закона, и сам закон играет существенную роль в определении этих понятий.

Вторым, более развернутым, хотя и более простым примером может служить переход от астрономии Птолемея к астрономии Коперника. До этого перехода Солнце и Луна были планетами, а Земля планетой не была. После этого перехода Земля стала планетой, подобно Марсу и Юпитеру, Солнце стало звездой, а Луна превратилась в небесное тело нового вида – спутник.

Изменения подобного рода нельзя свести к исправлению чьих-то ошибок, содержащихся в системе Птолемея. Подобно переходу к законам движения Ньютона, они включают в себя изменения не только в законах природы, но также и в критериях, согласно которым термины, входящие в эти законы, применяются к природе. Более того, сами эти критерии частично зависят от теории, вместе с которой они вводятся.

Когда такие изменения в референции сопровождают изменения законов или теорий, развитие науки не может быть вполне кумулятивным. Нельзя перейти от старого к новому, просто добавив новое к уже известному. И это новое нельзя описать в словаре старого, и наоборот.

Рассмотрим составное предложение: «В системе Птолемея планеты вращались вокруг Земли; в системе Коперника они вращаются вокруг Солнца». Строго говоря, это предложение является бессвязным. Первое вхождение термина «планета» является птолемеевским, второе – коперниканским, и оба термина применяются к природе по-разному. Это составное предложение является истинным только вследствие отсутствия единого прочтения термина «планета».

Столь схематичные примеры лишь намекают на то, что происходит во время революционного изменения. Поэтому я хочу обратиться к более полным примерам, начав с того, который лет тридцать назад привел меня к осознанию революционных изменений, а именно: с перехода от физики Аристотеля к физике Ньютона. Здесь может быть рассмотрена лишь его небольшая часть, касающаяся проблем движения и механики, да и то весьма схематично. Вдобавок я переворачиваю историческую последовательность и описываю не то, что требовалось натуральному философу-аристотелианцу, чтобы прийти к ньютоновским понятиям,

сти, его работу «Aspects of Scientific Explanation». New York: Free Press, 1965, pp. 208ff. – Русский перевод: Гемпель К.Г. Логика объяснения. М., 1998). Я заимствовал у него это выражение, потому что понятие ранее известного термина, по сути, является историческим и его употребление в рамках логического эмпиризма указывает на важную область пересечения между традиционным подходом в философии науки и более новым историческим подходом. В частности, тонкий аппарат, разработанный логическим эмпиризмом для формирования и определения теоретических терминов, часто можно целиком перенести в рамки исторического подхода и использовать при анализе образования новых понятий и определения новых терминов, что обычно происходит при введении новой теории. Более систематическая процедура частичного сохранения различия между эмпирическим и теоретическим посредством включения его в исторический подход была разработана Й.Д. Снидом («The Logical Structure of Mathematical Physics». Dordrecht: Reidel, 1971, pp. 1—64, 249–307). Вольфганг Штегмюллер уточнил и расширил подход Снида, предложив иерархию теоретических терминов, в которой каждый уровень вводится конкретной теорией, возникавшей в истории науки («The Structure and Dynamics of Theories». New York: Springer, 1976, pp. 40–67, 196–231). Общая картина лингвистических напластований обнаруживает интересные параллели с концепцией Мишеля Фуко, представленной им в: «The Archeology of Knowledge», trans. A.M. Sheridan Smith (New York: Pantheon, 1972). – Русский перевод: Фуко М. Археология знания. Киев, 1996.

а то, что нужно мне, ньютонианцу, для того, чтобы прийти к понятиям философии природы Аристотеля. Я буду путешествовать в глубь веков, руководствуясь текстами, аналогично тому, как ранние ученые двигались вперед, руководствуясь не текстами, а самой природой.

Некоторые физические сочинения Аристотеля я впервые прочитал летом 1947 г. Будучи аспирантом-физиком, я хотел представить анализ конкретного случая развития механики для учебного курса по науке для неспециалистов. Неудивительно, что к текстам Аристотеля я подходил с позиций ньютоновской механики, которая казалась мне совершенно ясной. Я надеялся найти ответ на вопрос: что из механики было известно Аристотелю и что осталось открыть таким людям, как Галилей и Ньютон.

При таком подходе я быстро обнаружил, что Аристотель почти ничего не знал из механики. Практически все было сделано последующими поколениями, по большей части в XVI и XVII столетиях. Это был вполне стандартный вывод, и в принципе он мог быть справедливым. Однако он вызывал у меня беспокойство, поскольку, по мере чтения, Аристотель казался мне не только невеждой в механике, но и вообще чрезвычайно плохим ученым. В частности, его сочинения о движении казались мне наполненными ужасными ошибками – как в логике, так и в наблюдении.

Это было неправдоподобно, ибо Аристотель, в конце концов, был величайшим систематизатором античной логики. Спустя два тысячелетия после его смерти труды его играли почти такую же роль в логике, как труды Евклида в геометрии. Аристотель часто проявлял себя чрезвычайно тонким наблюдателем природы. В частности, в биологии его описания служили моделями, сыгравшими центральную роль при формировании современной биологической традиции в XVI и XVII столетиях.

Почему выдающиеся способности изменяли ему, когда он обращался к изучению движения и механики? Опять-таки если способности ему здесь изменяли, то почему его сочинения по физике привлекали столь серьезное внимание на протяжении многих столетий после смерти? Эти вопросы неотступно преследовали меня. Я мог бы легко поверить в то, что Аристотель ошибался, но казалось невероятным, что, обращаясь к физике, он вообще утрачивал разум. «Может, ошибаюсь я, а не Аристотель, – спрашивал я себя. – Возможно, для него и его современников слова означали не совсем то, что они означают для меня?»

Охваченный сомнениями, я продолжал ломать голову над его текстами, постепенно мои подозрения обрели прочную основу. Я сидел за своим письменным столом, перечитывая «Физику» Аристотеля с цветным карандашом в руке. Погруженный в размышления, я оторвался от текста и рассеянно взглянул в окно. Внезапно обрывки мыслей в моем сознании сложились в совершенно новую картину. Я вдруг понял, что Аристотель был очень хорошим физиком, но особого рода, о котором я никогда не думал. Теперь я смог понять, что он говорил, почему говорил и на чем основывался его авторитет. Утверждения, которые ранее казались мне ошибочными, теперь предстали в качестве элементов влиятельной и в целом успешной традиции.

Такого рода опыт – когда отдельные части вдруг объединяются по-новому – является первой общей чертой революционного изменения, которую я отмечу после дальнейшего рассмотрения примеров. Хотя научные революции не охватывают многих элементов, основное изменение нельзя воспринять постепенно, шаг за шагом. Оно представляет собой относительно неожиданную и цельную трансформацию, в которой некоторая часть приобретенного опыта организуется иначе и обнаруживает факты, которых не замечали раньше.

Чтобы конкретизировать все эти рассуждения, позвольте рассказать о некоторых деталях моего открытия способа чтения «Физики» Аристотеля, чтобы понимать ее смысл.

Первая иллюстрация многим известна. Когда термин «движение» встречается в физике Аристотеля, он говорит об изменении вообще, а не об изменении положения физического тела. Изменение положения, этот единственный предмет механики Галилея и Ньютона, явля-

ется одним из подвидов движения для Аристотеля. Другие виды включают в себя рост (превращение желудя в дуб), изменение интенсивности (нагревание железной болванки) и многие другие более общие качественные изменения (переход от болезни к выздоровлению). Таким образом, хотя Аристотель осознает, что различные подвиды не похожи во всех отношениях, базисные характеристики, необходимые для выделения и анализа движения, должны быть применимы к изменениям всех видов. Это не просто метафора, ибо все варианты изменения рассматриваются как подобные друг другу, как образующие отдельное естественное семейство⁵.

Вторым, еще более важным, аспектом физики Аристотеля является центральная роль качеств в его концептуальной структуре. Я имею в виду не просто стремление объяснить качества и их изменения, как делают другие физики. Физика Аристотеля переворачивает онтологическую иерархию материи и качества – ту иерархию, которая стала обычной с середины XVII столетия.

В ньютоновской физике тело состоит из частиц материи, и его качества являются следствием их связи, движения и взаимодействия. С другой стороны, в физике Аристотеля материя есть нечто несущественное. Это некий нейтральный субстрат, присутствующий там, где находится тело, то есть в каком-то пространстве или месте. Конкретное тело, субстанция, существующая в каком-то месте нейтрального субстрата, отличается тем, что субстрат, подобно губке, впитывает в себя качества – теплоту, влажность, цвет и т. п. Изменения связаны с изменением качеств, а не материи: одна и та же материя теряет одни качества и приобретает другие. Здесь существуют даже некоторые неявные законы сохранения, которым должны подчиняться качества⁶.

Физике Аристотеля присущи и другие общие особенности, причем имеющие большое значение. Однако я буду говорить только об этих двух, ссылаясь на другие лишь по необходимости. Теперь я хочу начать с того, что по мере осознания тех или иных особенностей позиции Аристотеля они начинают подкреплять друг друга и соединяются в некую целостность, обладающую общим и нераздельным смыслом. В моем опыте проникновения в тексты Аристотеля новые куски сразу укладывались в возникшую целостную картину.

Начнем с понятия качественной физики. Когда конкретный объект анализируют, выявляя качества, налагаемые на вездесущую нейтральную материю, то одним из этих качеств оказывается положение объекта или, в терминологии Аристотеля, его место. Таким образом, положение объекта, подобно влажности или сухости, является его качеством, которое изменяется, когда объект движется или его двигают.

Следовательно, для Аристотеля локальное движение (движение *tout court* в смысле Ньютона) является изменением качества или изменением состояния, а не состоянием самим по себе, как у Ньютона. Однако именно рассмотрение движения как изменения качества позволяет объединить его с остальными видами изменения – например, с превращением желудя в дуб или болезни в здоровье. Это объединение является той стороной физики Аристотеля, с которой я начал, но я мог бы начать и с чего-то другого. Концепция движения как изменения и концепция качественной физики обнаруживают глубокую взаимную зависимость и кажутся почти эквивалентными. Это первый пример слияния разных частей в некое единство.

Как только это становится ясно, и другие стороны аристотелевской физики, которые сами по себе кажутся нелепыми, начинают приобретать смысл. По большей части качествен-

⁵ Обо всем этом см. «Физику» Аристотеля, книга V, гл. 1–2 (224a21–226b16). У Аристотеля не было понятия изменения более широкого, чем понятие движения. Движение есть изменение субстанции, изменение из чего-то во что-то (225a1). Но изменение включает в себя также возникновение и уничтожение, то есть изменение из ничего во что-то и из чего-то в ничто (225a34–225b9), а это не является движением.

⁶ См. «Физику» Аристотеля, книга I, а также «О возникновении и уничтожении», книга II, гл. 1–4.