

М. А. Розов

К построению модели науки*

О возможных путях развития модели Т. Куна

Имя Т. Куна в настоящее время еще непосредственно ассоциируется с бурной полемикой вокруг его книги «Структура научных революций». Эта полемика, с одной стороны, несомненно, сделала эту книгу знаменитой, а с другой, в силу большой конкретности и многообразия полемических придинок, заслонила от нас то главное, что сделал Кун. Прижизненная полемика вообще очень часто выделяет в работе не столь уж существенные, но бросающиеся в глаза детали, ибо полемист находится слишком близко и не способен одним взглядом охватить целое. Не оценивая общего вида здания, он тут же усматривает криво лежащий кирпич или разбитое зеркало и страстно возвещает об этом миру, точно именно это и определяло замысел архитектора. Нечто подобное произошло и с концепцией Куна. Но сейчас по прошествии времени пора очистить его портрет от следов минувших боев и посмотреть на его работу как бы с некоторого расстояния. Именно эту задачу и ставил перед собой автор данной статьи. Однако, оценивая вклад Куна в философию науки, нельзя не подумать о перспективах дальнейшего развития его представлений. Более того, именно в свете дальнейших перспектив и проступают достаточно четко контуры того, что именно он сделал. Фундамент можно оценить, только в предвидении того, каким будет здание.

* Работа выполнена при поддержке РГНФ Проект № 03-03-00162а.

Т. Кун и революция в философии науки

В развитии многих научных дисциплин явно проглядывает следующая закономерность: все начинается с накопления чисто рецептурных знаний практического характера, и только на следующем этапе начинается интересовать объект сам по себе. Это отмечали многие очень крупные ученые. Вот, например, отрывок из доклада Д.К. Максвелла, сделанного 15 сентября 1870 года: «Большой шаг вперед был сделан в науке тогда, когда люди убедились, что для понимания природы вещей они должны начать не с вопроса о том, хороша ли вещь или плоха, вредна или полезна, но с вопроса о том, какого она рода и сколько много ее имеется. Тогда впервые было признано, что основными чертами, которые нужно познать при научном исследовании, являются качество и количество»¹. Максвелл явно оценивает указанный шаг как некоторую научную революцию.

Нечто аналогичное пишет Э. Дюркгейм, обсуждая вопрос о возникновении социологии. Отдавая честь создания этой науки О. Конту, он продолжает: «Конечно, в известном, очень широком, смысле слова размышление о предметах политической и социальной жизни началось еще задолго до XIX века... Но все эти различные исследования отличались одной существенной чертой от того, что означает слово «социология». Действительно, они ставили себе задачей не описать и объяснить общества *такими, каковы они в данный момент на деле* или *каковы они были на деле*, а исследовать, чем *должны быть общества, как они должны организоваться*, чтобы быть по возможности совершенными. Совсем иную цель ставит социология, изучающая общества только для того, *чтобы их познать и понять*, подобно тому, как физик, химик, биолог изучают физические, химические и биологические явления»².

Дюркгейм ссылается на физику и химию в их уже достаточно развитом состоянии, однако в своей истории эти дисциплины прошли примерно тот же путь, что и социология. Вот известное высказывание одного из основателей химии как науки Р. Бойля: «Химики до сих пор руководствовались чересчур узкими принципами, не требовавшими особенно широкого умственного кругозора; они усматривали свою задачу в приготовлении лекарств, в извлечении и превращении металлов. Я смотрю на химию с совершенно другой точки зрения; я смотрю на нее не как врач, не как алхимик, а как должен смотреть на нее философ»³. Очень похожее рассуждение мы находим и у Ньютона на первых же страницах предисловия к первому изданию «Математических начал натуральной философии». Противопоставляя свою

работу практической механике, он пишет: «Мы же рассуждаем не о ремеслах, а о философии, и пишем не о силах, заключенных в руках, а о силах природы...»⁴. Философия в данном контексте выступает, вероятно, как образец описания природы как таковой безотносительно к практическим рецептам. В довершение приведем пример из совсем другой области. Основателем научного почвоведения считается В.В. Докучаев. При этом одна из основных его заслуг по всеобщему признанию в том, что он преодолел чисто утилитарный подход к почве и стал рассматривать ее как особое тело природы. Докучаев писал: «Неосомненно, изучать данное явление, данный предмет природы с одной только утилитарной точки зрения всегда было и будет величайшей ошибкой, ибо и явления и тела существуют в природе совершенно независимо от нас»⁵.

Ньютон, Бойль, Докучаев — это крупнейшие революционеры в истории науки. При этом сделанное ими не сводится только к конкретным результатам в их области, их переворот связан с принципиально новой методологической установкой на изучение природы как таковой, на изучение некоторого естественного объекта. Но аналогичную революцию, по моему убеждению, совершил и Т.Кун в философии науки. Долгое время работы в этой области имели в основном логико-методологический характер. Это относится, в частности, и к идеям Венского кружка, и к «Логике научного исследования» К.Поппера. Вот характерное место, иллюстрирующее то, что я хочу сказать: «Мы не должны, — пишет Поппер, — требовать возможности выделить некоторую научную систему раз и навсегда в положительном смысле, но обязаны потребовать, чтобы она имела такую логическую форму, которая позволяла бы посредством эмпирических проверок выделить ее в отрицательном смысле: *эмпирическая система должна допускать опровержение путем опыта*»⁶. Обратите внимание, все здесь выдержано в модальности долженствования: «мы не должны», мы «обязаны», «эмпирическая система должна». Разве не напоминает это тот период социальных исследований, который, согласно Дюркгейму, предшествовал возникновению научной социологии? Заслуга Т.Куна, независимо от того, осознавал он это или нет, прежде всего в том, что он перешел в исследованиях науки от модальности долженствования к модальности существования, прочертив тем самым границу между методологией и философией науки. Куна интересует не то, как должен работать ученый, а то, как он фактически работает и в силу каких обстоятельств работает именно так, а не иначе. Я полагаю, что только с этого момента мы и можем говорить о возникновении философии науки в полном смысле этого слова.

Итак, первое, что сделал Кун и что в исторической ретроспективе уже является революцией, — это подход к науке как к естественному объекту. Но этот объект надо было еще выделить и представить для исследования как некоторую целостность, ибо совершенно неясно, о чем именно идет речь, когда произносят слово «наука». Вспомним достаточно известную в свое время книгу Дж. Бернала «Наука в истории общества»⁷. Бернал во введении отказывается дать какое-либо определение науки и только перечисляет ее «аспекты»: 1) наука — это социальный институт; 2) наука — это метод; 3) наука — это накопление научных традиций; 4) наука — это важный фактор поддержания и развития производства; 5) наука — это один из наиболее сильных факторов формирования убеждений и отношения к миру и человеку. Так что же такое наука? Объект исследования нельзя задавать чисто функционально. Об этом тоже свидетельствует история науки. Например, заслуга Докучаева в развитии почвоведения состояла, помимо уже указанного, в том, что он отказался от функционального определения почвы как пахотного слоя, как того, что пашут, и выделил почву морфологически. Именно этот принципиальный шаг сделал и Кун, построив первую модель науки.

До Куна никакой модели не было. Философы науки, или, точнее, методологи говорили о научных теориях, о научных методах, о научных открытиях, но не о науке. Методы и теории создавал ученый, он осуществлял эксперименты, делал открытия, он создавал «науку». «Наука» была чем-то внешним по отношению к ученому, она была объектом его действий, продуктом его творческой деятельности. Сам он при этом оставался в полной тени. Это и понятно, если стоять на позициях методологии: методолог строит методы и вовсе не собирается изучать самого себя. Кун в корне меняет ситуацию, ибо «нормальная» наука, с его точки зрения, — это сообщество ученых, объединенных в своей работе некоторой достаточно сложной социальной программой, так называемой парадигмой. Не будем придирааться к неопределенности этого термина, он сделал свое дело, от него теперь можно и отказаться. Важно, что не ученый как свободный творец делает науку, наоборот, она в значительной степени «делает» его. Ученый социально запрограммирован в своих действиях, он — это просто некоторый материал, на котором живут социальные программы. В.Гейзенберг очень ярко высказался по этому поводу: «Бросая ретроспективный взгляд на историю, мы видим, что наша свобода в выборе проблем, похоже, очень невелика. Мы привязаны к движению нашей истории, наша жизнь есть частица этого движения, а наша свобода выбора ограничена, по-видимому, волей решать, хотим мы

или не хотим участвовать в развитии, которое совершается в нашей современности независимо от того, вносим ли мы в него какой-то свой вклад или нет»⁸.

Итак, Т.Кун сделал два тесно связанных и принципиальных шага в развитии философии науки. Первое — он подошел к науке как к естественному объекту, противопоставив тем самым философию науки и методологию. Второе — он построил первую модель науки как естественного объекта, включив в состав науки тех, кто в ней работает. В число последних, естественно, попадают и сами методологи. Это главное, и это надо видеть за всеми деталями, неточностями и недоделками, которыми неизбежно пестрит концепция Куна. Уже этого достаточно, чтобы считать Куна фактическим основателем философии науки. Для этого у нас не меньшие основания, чем для того, чтобы считать О.Конта основателем социологии или В.В.Докучаева основателем научного почвоведения.

Но Кун сделал еще один принципиальный шаг. По сути дела, он обрисовал нам в общих чертах перспективу дальнейших исследований. Если наука — это некоторая сложная программа, в рамках которой функционирует научное сообщество, то задача, очевидно, должна состоять в том, чтобы выявить способ бытия и строение этой сложной программы, выявить ее составляющие и связи между ними. Кун и сам начал двигаться именно в этом направлении, введя понятие о дисциплинарной матрице. Дальше он не пошел. Удивительно, что не пошли дальше и все многочисленные критики Куна, которые неоднократно указывали на многозначность и неопределенность термина «парадигма». Избыток критицизма присущ, как правило, тем, кто не способен к собственному движению. У творцов нет на это времени.

Наука как социальный куматоид

В целях дальнейшего развития модели Куна полезно, как нам представляется, ее обобщить и посмотреть на науку с более широкой точки зрения. К какому классу явлений можно отнести науку? Мы говорим, например, что молния — это электрический разряд, что звук — это упругие волны, что теплота — это беспорядочное движение образующих тело частиц... Очевидно, что утверждения такого рода всегда означали некоторый существенный шаг в развитии той или иной научной области. Можно ли сформулировать нечто аналогичное и применительно к самой науке? Введем с этой целью понятие социального куматоида.

Социальные куматоиды (от греческого κύμα — волна) — это объекты, представляющие собой реализацию некоторой программы человеческого поведения на постоянно сменяющемся друг друга человеческом и предметном материале. По одному достаточно существенному параметру эти явления напоминают волны, бегущие по поверхности водоема. Каждая такая волна захватывает все новые и новые частицы воды, заставляя их колебаться определенным образом, но сама она вовсе не представлена в некотором фиксированном объеме воды, она в широких пределах безразлична к этому материалу, ибо постоянно обновляет себя. Именно такое относительное безразличие к материалу и постоянное обновление характерно и для куматоидов. Основной особенностью всех объектов этого типа является то, что они распространяются в некоторой социальной среде, приводя все новые и новые элементы этой среды в определенное движение, именуемое человеческой деятельностью или человеческим поведением.

Можно говорить о природных куматоидах; это, например, лесной пожар, смерч, живой организм. Нас в дальнейшем будут интересовать куматоиды социальные. Примерами здесь могут служить: 1. Социальные роли, такие как бухгалтер, столяр, ректор МГУ, президент США... В каждом из этих случаев речь идет о некоторой программе деятельности, которую в разное время и в разном предметном окружении реализуют разные люди, постоянно сменяющие друг друга. 2. Образ жизни, т.е. постоянно воспроизводимый изо дня в день или из года в год и передаваемый от поколения к поколению способ времяпровождения в том или ином сообществе людей. 3. Социальные институты, такие как газета, научно-исследовательский институт, университет... Здесь опять-таки все меняется, кроме некоторой совокупности взаимосвязанных «программ» деятельности людей. Университет, например, остается тем же самым университетом, несмотря на постройку новых зданий, постоянную смену студентов, аспирантов, преподавателей... 4. Любой знак языка. «Когда мы слышим на публичной лекции, — пишет Ф. де Соссюр, — неоднократно повторяемое обращение Messieurs! «господа!», мы ощущаем, что каждый раз это то же самое выражение. Между тем вариации в произнесении и интонации его в разных оборотах речи представляют весьма существенные различия, столь же существенные, как и те, которые в других случаях служат для различения отдельных слов...»⁹. Очевидно, что перед нами пример куматоида, языковое выражение как куматоид. В обществе существует программа произнесения или написания этого слова, а также программа использования первой программы в тех или иных ситуациях. Это явление представляется Соссюру настоль-

ко важным, что он тут же пытается осознать его с более общих позиций и ищет аналогичные примеры за пределами языка. «Мы говорим, например, о тождестве по поводу двух скорых поездов «Женева — Париж с отправлением в 8 ч. 45 м. веч.», отходящих один за другим с интервалом в 24 часа. На наш взгляд, это тот же самый скорый поезд, а между тем и паровоз, и вагоны, и поездная бригада — все в них, по-видимому, разное»¹⁰. Соссюр не вводит соответствующего понятия и не сравнивает описанное явление с волной, но очевидно, что скорый поезд «Женева — Париж» — это некоторая социальная программа, которая реализуется на все новом и новом материале. Но таким же образом можно представить и литературу, и производство, и общество в целом. Возвращаясь к Т.Куну, можно сказать, что он впервые представил науку как социальный куматоид.

Понятие социального куматоида задает особую «волновую» онтологию при понимании социальных явлений и позволяет рассмотреть их с некоторой единой точки зрения, ориентируя на выявление социальных программ, их взаимосвязей и способов существования. Кроме того, сопоставление с волновым движением позволяет понять некоторую странную «неуловимость» семиотических объектов типа знака, знания, литературного или научного произведения. Действительно, что такое знание? Оно совершенно не похоже на какую-либо вещь, например, на пепельницу, стоящую на столе. Изменив материал пепельницы, например, заменив стекло пластмассой или металлом, мы получаем другую пепельницу. Но знание или произведение могут существовать в устной традиции, могут быть представлены в виде различных текстов, и это ничего не меняет по существу. Мы говорим о разных изданиях какого-либо романа, но это один и тот же роман, хотя изменилась и бумага, и шрифт, и состав типографской краски. Любые семиотические объекты, как мы уже отмечали, относительно безразличны к материалу, на котором они живут. Кстати, сохраняя долгое время один и тот же текст, мы вовсе не гарантируем тем самым сохранность знания или произведения, ибо меняются социальные программы понимания и интерпретации текста. С этим постоянно сталкиваются историки. Сохранять текст иногда — это, примерно, то же самое, что хранить следы волн на песке давно высохшего водоема.

Но как и где существуют социальные программы, о которых мы все время говорим, каков способ их бытия? Это очень принципиальный вопрос, крайне важный для дальнейшего развития наших представлений о науке и о социальных куматоидах вообще. Конечно, и в науке, и в технике, и в политической жизни, и в быту мы постоян-

но встречаем программы, которые выражены в языковой форме. Это описание научных методов, производственных технологий, фиксация правовых или этических норм, различного рода инструкции, знаки и правила дорожного движения и т.п. Но ведь и сам язык, которым мы при этом пользуемся, — это тоже очень сложная социальная программа, которую еще никому не удалось полностью вербализовать. Мы полагаем, что огромное количество социальных программ существуют на уровне непосредственно воспроизводимых образцов человеческого поведения и деятельности, на уровне социальных эстафет¹¹.

Социальные эстафеты — это элементарные социальные куматоиды, которые в своей совокупности образуют базовый и исторически исходный механизм памяти общества. Именно благодаря этому механизму общество постоянно воспроизводит себя. В историческом развитии человека эстафеты предшествуют речи и обеспечивают закрепление и трансляцию первых трудовых навыков и технологий. Современный ребенок осваивает язык не по словарям и учебникам, а опять-таки путем воспроизведения образцов речевой деятельности, которые ему демонстрируют окружающие его люди. Каждый человек с первых дней своей жизни становится актуальным или потенциальным участником огромного количества социальных эстафет, определяющих его поведение, речь, восприятие мира.

Механизм воспроизведения образцов мало исследован, но явно имеет не только биологический, но и социальный характер. Ключевым положением является следующее: отдельно взятый образец в принципе не может быть однозначно воспроизведен в силу того, что все на все похоже в том или ином отношении. Иными словами, образец сам по себе не задает четкого множества возможных реализаций. Если эстафетный механизм все же постоянно срабатывает, то только потому, что мы имеем дело не с одним, а с множеством образцов, ограничивающих друг друга, образец становится образцом только в контексте других образцов, других эстафет, только в составе определенных эстафетных структур. Это означает, что понять механизм эстафет нельзя в рамках элементаристских представлений: отдельно взятых эстафет просто не существует и не может существовать, они возникают только в рамках некоторого эстафетного универсума. Здесь есть некоторая парадоксальность, которую давно уловил Соссюр на материале языка и речи. Он писал: «По мере того, как мы углубляемся в предмет изучения лингвистики, мы все больше убеждаемся в справедливости утверждения, которое, признаться, дает нам богатейшую пищу для размышления: в области лингвистики связь, которую мы устанавливаем между объектами, предшествует *самим этим объектам* и служит их определению»¹².

Но вернемся к исследованию науки. Если наука — это социальный куматоид, то явно намечаются по крайней мере два основных направления в ее изучении. Первое — это выявление и типология социальных программ и их связей, которые конституируют науку. Второе — анализ механизмов новаций, механизмов возникновения и изменения самих программ и их связей. При этом, что очень важно, программы, конституирующие науку, существуют в основной своей массе на уровне социальных эстафет, а их вербализация — это один из видов новаций. Т.Кун, как мне представляется, подошел почти вплотную к изучению эстафетных программ, выделив в составе дисциплинарной матрицы образцы решенных задач. Об этом говорят и связанные с обсуждением этого вопроса ссылки на М.Полани, на его концепцию неявного знания. Наконец, налицо и прямое заявление Куна: «Парадигма как общепризнанный образец составляет центральный элемент того, что я теперь считаю самым новым и в наименьшей степени понятным аспектом данной книги»¹³.

Получили ли мы что-либо новое, обобщив модель Куна и введя представление о социальных куматоидах? Я полагаю, что главное в следующем. Во-первых, мы имеем теперь возможность построить однородную модель науки, модель, состоящую из однотипных элементов. Можно выделять в науке знания, теории, методы, приборы, проблемы и задачи, формальный аппарат, картину мира или онтологию, идеалы и нормы... Все это, однако, социальные куматоиды, и надо их теперь в конечном итоге свести к социальным эстафетам и их связям, ибо, если у Демокрита были только атомы и пустота, то у нас только эстафетные структуры и ничего больше. Во-вторых, если у Куна мы имели дело с одной или несколькими в основном вербализованными программами (парадигма или дисциплинарная матрица), то с введением эстафетных механизмов количество таких программ неизмеримо возрастает, и ученый неожиданно приобретает свободу выбора, что является очень важной предпосылкой мышления и творчества. В-третьих, явление осознания и вербализации эстафетных программ и влияние этой вербализации на развитие науки входит теперь в задачу нашего анализа, а это означает, что мы должны рассматривать науку как систему с рефлексией, т.е. как систему, которая постоянно строит описания своих собственных действий¹⁴.

Пути детализации дисциплинарной матрицы

Вводя понятие парадигмы или дисциплинарной матрицы, Кун рисовал картину науки очень крупными мазками, как рисует художник отдаленный предмет. Может быть, только благодаря этому он и

сумел, не закопавшись в деталях, построить свою модель, в которой схвачено самое главное, схвачено то, что наука — это социальный куматоид. Задача дальнейшего исследования, несомненно, должна состоять в том, чтобы существенно детализировать картину, выявляя все многообразие программ, которые определяют деятельность ученого.

Речь, разумеется, не идет о том, чтобы выделять отдельные программные индивиды, нам нужны не индивиды, а виды или типы программ и их объединения в более крупные комплексы. Можно, например, говорить о программах распознавания предметов. Действуя по образцам, мы распознаем предметы в нашей квартире, родственников и знакомых, природные объекты, которые нас окружают. Очевидно, что содержательно программа распознавания стола отличается от программы распознавания стула, но, полагая, их можно отнести к одному виду программ. Существуют вербализованные программы диагностики типа биологических определителей, их, вероятно, следует отнести к другому виду. Мы при этом ни в коем случае не должны ставить перед собой задачу вербализации программ, ибо это дело не философа науки, а самого ученого. Не следует также предполагать, что программа распознавания стола или стула — это нечто элементарное. Мы уже отмечали, что отдельно взятые образцы не задают никакого четкого множества возможных реализаций, образцы и эстафеты существуют только в рамках эстафетного универсума.

Программы распознавания, или диагностики, могут входить в состав других, комплексных программ, например, в состав знания. Там они, в частности, могут выступать как программы референции. Чтобы владеть знанием «алмаз — драгоценный камень», чтобы этим знанием пользоваться, мы должны уметь распознать алмаз среди других минералов. Очень интересно, что большинство людей этого делать не умеет, хотя якобы знает, что алмаз — драгоценный камень. Но нам в данном случае важно не это. Важно, что программы можно выделять двойким образом, либо по их исходному строению и назначению, либо по их функциям в составе комплексных программ. Не исключено, что включенность в состав комплекса изменяет исходное строение и содержание.

Уверен, что анализ науки с указанной точки зрения — это задача крайне сложная и очень далекая от окончательного решения. У нас нет пока ни классификации программ, ни представлений о типах и механизмах их взаимодействия. Философия науки стоит пока только на пороге того здания, которое следует осмотреть и запечатлеть в «чертежах». И здесь мы должны идти рука об руку с историками науки, перед которыми в свете указанной задачи тоже от

крываются новые горизонты. Кстати, одна из заслуг Куна состоит в том, что он заложил основы синтеза исторических и философских исследований науки.

В данной статье я, разумеется, ни в коем случае не претендую даже на грубый черновик эстафетной структуры науки в целом или даже каких-то ее разделов. Моя задача — дать отдельные иллюстрации такого анализа, более детального, чем у Куна. Рассмотрим с этой точки зрения дисциплинарную матрицу и ее составляющие. Мне хочется подчеркнуть при этом, что я вовсе не собираюсь критиковать Куна. Он сделал свое дело, но нам нужно идти дальше.

Первое, что бросается в глаза при анализе дисциплинарной матрицы, — это отсутствие какого-либо единого принципа при ее построении. Странно, например, что в качестве последнего элемента дисциплинарной матрицы Кун рассматривает образцы, т.е. не сами программы, а одну их форм их существования. Но ведь в виде образцов могут существовать программы самого разного типа. Огромное количество навыков экспериментальной работы существует только в виде непосредственных образцов. Каждая теория может быть образцом для построения других теорий. Так, например, известный физик-теоретик Пьер Фейе, пишет о квантовой электродинамике: «Данная теория, удивительно хорошо согласующаяся с экспериментом, послужила моделью при разработке теорий, описывающих как слабое, так и сильное взаимодействие»¹⁵. Кстати, ценностные установки научного сообщества, которые Кун выделяет в качестве отдельного элемента своей матрицы, тоже в основном существуют на уровне образцов предпочтений. Я не думаю, что когда-либо будут вербализованы образцы простоты или красоты теории.

Бросается в глаза и то, что, говоря об образцах, Кун допускает сильное упрощение. Одно дело, например, наблюдая эксперимент в лаборатории, повторить его затем без всяких промежуточных записей или актов коммуникации, другое — решить математическую задачу по образцу другой задачи, решение которой записано. Древние математические рукописи представляли собой списки задач с решениями. Происходило следующее. Допустим, что в задаче-образце требовалось определить площадь квадрата со стороной равной 10, а в качестве решения записывалась процедура перемножения 10 на 10. Такая в буквальном смысле задача могла в принципе никогда не повториться, но если встречалась задача, где стороны квадрата равнялись 35, ее можно было решить по образцу, умножив на этот раз 35 на 35. Очевидно, однако, что решение исходной задачи здесь записано, образец определенным образом вербализован. Использовать в обоих

случаях один и тот же термин «образец» — это значит смешивать непосредственные образцы поведения, реализация которых и образует социальные эстафеты, с некоторыми особыми формами вербализации. Будем эти последние называть опосредованными образцами.

Что собой представляет знание или теория в функции образца — это вопрос достаточно сложный и совершенно не исследованный, но мы здесь и не будем его обсуждать. Обратим внимание только на относительность противопоставления «быть предписанием и быть образцом» применительно к знаниям. Допустим, у нас есть описание какого-либо эксперимента по измерению скорости света, например, эксперимента Физо. Если мы используем это описание для того, чтобы воспроизвести еще раз этот эксперимент, то описание выступает как предписание. Но можно по образцу эксперимента Физо построить установку для измерения скорости звука, что и сделал в свое время физик Кениг в Париже¹⁶. Но что означает в данном случае «по образцу»? Кениг имел перед собой то же самое описание, но вовсе не воспроизводил эксперимент Физо, а строил новый, но аналогичный эксперимент. Он, конечно, действовал по образцу, но это был не непосредственный образец, а опосредованный.

Вернемся опять к примеру с образцами решенных задач. Здесь мы имеем ту же ситуацию, как и с экспериментом Физо. Перед нами описание решения именно данной конкретной задачи, но если мы с помощью этого описания решаем другую, но аналогичную задачу, описание выступает в роли особого «образца». Специфику «образцов» такого рода надо еще выяснить. Интересно, однако, что в дальнейшем очень часто происходит изменение способа вербализации, и мы вместо примеров с решениями пишем: площадь квадрата равна произведению его сторон. Но это тогда, следуя Куну, надо отнести уже к «символическим обобщениям», т.е. в другой раздел дисциплинарной матрицы.

Перейдем к так называемым «метафизическим парадигмам». В качестве примера Кун приводит утверждение: «все воспринимаемые нами явления существуют благодаря взаимодействию в пустоте качественно однородных атомов». Ни один человек не поймет этого утверждения, если у него нет образцов объяснения тех или иных явлений с опорой на атомную гипотезу. Поэтому для современного человека даже с обычновенным школьным образованием за приведенной фразой «скрываются» образцы построения атомных моделей газа, жидкости, твердого тела. Это примерно так, как за правилом буравчика Максвелла «скрываются» образцы открывания бутылок с помо-

шью штопора или образцы использования винтов и шурупов. Правда, в первом случае речь идет об опосредованных, а во втором — о непосредственных образцах.

Есть и еще существенное отличие. Атомистика в любой ее форме относится к особому типу программ, которые мы будем именовать конструкторами по аналогии с одноименными детскими игрушками. Это программы практического или теоретического конструирования изучаемых явлений на базе заданных элементов и «правил» их объединения. «Правила» при этом чаще всего существуют на уровне опосредованных образцов конструирования. Можно привести огромное количество примеров различного типа конструкторов. Пусть, например, нам надо сосчитать некоторое множество предметов. Задача сводится к тому, что нам надо построить, сконструировать соответствующее число. Благодаря наличию у нас десятичной позиционной системы счисления даже ребенок способен это сделать, т.е. построить сколь угодно большое натуральное число. А ведь этого конструктора не было даже у знаменитого Архимеда.

Другой пример — это различные системы координат. Если вы хотите зафиксировать положение тела в пространстве, вам надо соответствующее место теоретически сконструировать. Вот что пишет по этому поводу Герман Вейль: «С помощью понятия координат мы конструируем *пространство* как континуум возможных местоположений из многообразия всех возможных действительных чисел, не менее свободно созданного нами. Только так удастся расставить «пространственные метки» также и в пустом пространстве, окружающем Землю, что в особенности необходимо для астрономии. Именно в этом, в этой проекции случайно *встречающегося действительного* (Wirkliches) на фон а priori *возможного*, полученного нами в некотором конструктивном процессе, я вижу решающую отличительную черту теоретической науки»¹⁷.

Последняя фраза Вейля подчеркивает тот факт, что конструктор очень часто существует в тесной связи с другими программами. Для того чтобы начать теоретически конструировать какое-либо явление, надо это явление выделить: выделить множество, которое мы хотим сосчитать, выделить предмет, местоположение которого надо определить. Надо, следовательно, иметь и еще какую-то программу. В простейшем случае, вероятно, программу распознавания. Вот тут и происходит проекция «случайно *встречающегося действительного* (Wirkliches) на фон а priori *возможного*, полученного нами в некотором конструктивном процессе».

Но чаще всего речь идет о том, чтобы сконструировать объект, обладающий определенными свойствами. Мы строим кинетическую модель газа, чтобы объяснить его «поведение» в разных условиях, его упругость, обратную пропорциональность объема и давления и т.п. Мы строим модель кристалла, чтобы объяснить его геометрические характеристики. Но свойства предметов должны быть выявлены и зафиксированы в рамках каких-то программ. Назовем их предварительно, не настаивая на этом вообще-то занятом термине, программами атрибуции. Не исключено, что связь этих программ заложена глубоко в материальной практике человека, в образцах связи потребления и производства. С одной стороны, мы испокон веков конструируем и создаем хижины, дома, машины..., а с другой их используем. Отсюда и возникает потребность либо знать, как предмет устроен, если мы знаем способ его использования, либо знать его свойства, т.е. способ использования, если задана его конструкция. Иными словами, наша потребность в этом тоже определяется наличием определенных образцов.

Итак, «метафизические парадигмы» Куна — это множество различных комплексных программ, которые еще нуждаются в дальнейшей классификации. В какой-то степени Кун это понимает. «Если бы мне пришлось переписать теперь книгу заново, — пишет он, — я бы изобразил такие предписания как убеждения в специфических моделях и расширил бы категориальные модели настолько, чтобы они включали также более или менее эвристические варианты: электрическую цепь можно было бы рассматривать как своего рода гидравлическую систему, находящуюся в устойчивом состоянии; поведение молекул газа можно было бы сопоставить с хаотическим движением маленьких упругих бильярдных шариков»¹⁸.

Обратите внимание, Кун именует свои «метафизические парадигмы» предписаниями и связывает их с определенными моделями. Ну, еще один шаг, и он ввел бы понятие конструктора. Что же касается «эвристических вариантов», то речь, вероятно, должна идти о формировании еще более сложной комплексной программы: атомистический конструктор, например, начинает взаимодействовать с механикой и в кинетическую теорию газа врывается поток соответствующих достаточно разнообразных программ, которые надо уже специально анализировать. Кун почему-то не заметил, что реализация его плана в данном случае приводит к сложной комбинации программ, которую уже никак нельзя свести к «метафизической парадигме» в его понимании. В частности, в данном случае из механики в атомистику в первую очередь проникают так называемые «символические обобщения», представляющие собой уже другой элемент дисциплинарной матрицы.

Перейдем к его рассмотрению. В качестве примеров «символических обобщений» Кун приводит первый закон Ньютона, закон Ома, закон Джоуля-Ленца и т.п. Не так уж трудно показать, что мы имеем здесь дело с очень сложной программой. Рассмотрим совсем, казалось бы, простой случай. Всем известно символическое выражение для скорости равномерного движения: $V = S/T$. Но это выражение не имеет никакого смысла, если мы не умеем измерять указанные величины: путь, время, скорость. И очевидно, что нельзя делить путь на время, ибо операция деления — это операция над числами. Мы имеем здесь связь, по крайней мере, двух типов программ: первое — это программы измерения, второе — программы арифметики. Измерительные программы, вообще говоря, достаточно сложны, но мы здесь максимально упростили ситуацию. Измерение, как и счет, предполагает наличие некоторого конструктора, в рамках которого мы должны для данной величины построить определенное рациональное число. Но результат измерения — это не число, а знание, которое связывает измеряемую величину с числом и соответствующим эталоном. Для того, чтобы применить программы арифметики, мы должны осуществить некоторую переориентацию и перейти от числа в его связи с измерительными программами к числу как объекту арифметики. Назовем это операцией инверсии. Надо отметить, что соответствующая программа отсутствовала, например, в эпоху Галилея, и он поэтому вообще не пользовался приведенной выше формулой. Формулу эту вводит впервые Леонард Эйлер, объясняя, что она не бессмысленна, ибо мы делим не путь на время, а отвлеченные числа. Операция инверсии очень распространена в познании. Она, например, как правило, имеет место при использовании математики в других областях знания.

А не напоминает ли все это уже знакомую нам структуру? Говоря о «метафизических парадигмах», мы конструировали атомную модель газа, а затем связывали эту модель с программами механики. Теперь мы говорим о конструировании рациональных чисел для некоторых непосредственно данных величин и связываем эти величины с программами арифметики. Конечно, речь идет о конструкторах разного типа, хотя, строго говоря, это еще надо убедительно показать. Механизм связи программ тоже, вероятно, разный. Но изоморфизм обоих структур бросается в глаза. Какие же у нас основания рассматривать их как разные элементы дисциплинарной матрицы?

К этому можно добавить, что измерение связано с теоретическим конструированием еще в одном отношении. Для того чтобы измерять, мы должны теоретически сконструировать измеряемую ве-

личину. Нам надо ответить на вопросы: а что такое длина, объем, температура, скорость и т.д. На эти вопросы мы тоже часто отвечаем с опорой на тот или иной теоретический конструктор. Но, как ни странно, один из таких ответов Кун относит к «метафизическим парадигмам». «Я здесь имею в виду, — пишет он, — общепризнанные предписания, такие, как: теплота представляет собой кинетическую энергию частей, составляющих тело»¹⁹. Становится ясно, что за выделенными Куном элементами дисциплинарной матрицы кроются очень сложные программы, иногда изоморфные по своей структуре, иногда совпадающие в отдельных своих составляющих. Похоже, что Кун берет за основу своей типологии не программы и образуемые ими структуры, а ситуативно различные формы вербализации отдельных элементов этих программ.

На что не обратил внимания Т.Кун?

Нам представляется, что в рамках дисциплинарной матрицы Кун не выделил целого класса программ, которые существенно определяют как специфику науки в целом, так и ее дисциплинарную организацию. Речь идет о программах систематизации знания. Давно известно, что разрозненные сведения о той или иной области действительности еще не образуют научную дисциплину. Необходимо еще построение системы когерентных знаний. Но если это так, то должны иметь место соответствующие программы. Мы называем их коллекторскими²⁰.

Где и как они существуют? Прежде всего, — это образцы учебных курсов или монографий, систематически излагающих тот или иной предмет. Вот что пишет Чарльз У. Бодмер в предисловии к курсу эмбриологии: «В основу предлагаемого вниманию читателя труда положено 2-е издание книги Л.Барта «Эмбриология» (1953), которая была полностью переработана с учетом многих данных, полученных в области зародышевого развития за последние 15 лет. В настоящее издание включено более 80 новых фотографий, а многие из прежних иллюстраций переделаны. Следует отдать должное дальновидности д-ра Л.Барта: принятая им почти 20 лет назад конструкция учебника сохранена здесь почти без всяких изменений»²¹. Обратите внимание, новый учебный курс пишется по образцу старого, обновляется материал, но сохраняется структура.

В сфере коллекторских программ имеют место свои революционные сдвиги. Так, например, в 1907 году вышла в свет книга профессора Петербургского университета В.М.Шимкевича «Биологичес-

кие основы зоологии». Она, как пишет В.В.Малахов, впервые в учебной литературе представляла собой «не обзор различных сторон организации организмов по отдельным систематическим группам от простейших до хордовых, а полный очерк всей суммы биологических знаний того времени применительно к животным»²². Такое построение учебных курсов стало традицией. Стоит, например, открыть хотя бы оглавление современного учебника общей зоологии Э.Хадорна и Р.Венера²³, и ясно видно, что описание организации животных по систематическим группам занимает здесь только один раздел, а все остальные разделы — это фундаментальные дисциплины (генетика и цитология, эмбриология, физиология, экология, теория эволюции...), рассмотренные в их применении к зоологии.

В науке постоянно делаются попытки вербализации коллекторских программ. Почти любой учебный курс начинается с определения предмета соответствующей области знания. Речь идет о том, что именно изучает данная дисциплина, какие задачи ставит, какое она занимает место в системе близких дисциплин. Иногда все это перерастает в бурные дискуссии о предмете той или иной науки. Обсуждаются не методы исследования, не достоверность и обоснованность тех или иных результатов, а границы исследуемой области действительности и той области знаний, на «присвоение» которой претендует данная дисциплина.

Я убежден, что нельзя построить удовлетворительную модель науки без учета коллекторских программ, так как именно они определяют многие специфические особенности научного знания. В частности, задачи сопоставления и систематизации накопленных знаний требуют стандартизации методов исследования, порождают необходимость доказательства и обоснования, они обнаруживают несогласованность точек зрения, выявляя проблемы и вызывая дискуссии. За традиционным противопоставлением знаний научных и обыденных кроются коллекторские программы. Именно они, наконец, как нам представляется, создают и организуют куновское научное сообщество.

Введение коллекторских программ придает модели науки большую динамичность. Границы дисциплины определяются не методами, которые, как известно, свободно кочуют из одной области в другую. Использование, например, физических методов практически во всех естественнонаучных дисциплинах не делает эти дисциплины разделами физики. Любая область знания поэтому — это не замкнутая в себе «монада» лишенная окон, напротив, она всегда доступна «ветру» с широких научных просторов. И это касается не только естественнонаучных, но и гуманитарных дисциплин. Вот что писал в 1930 году

известный лингвист Н.С.Трубецкой: «Современная фонология отличается прежде всего своим последовательно структурным характером и систематическим универсализмом, эпоха же, в которую мы живем, характеризуется свойственной всем научным дисциплинам тенденцией к замене атомистического подхода структуральным, а индивидуализма — универсализмом (разумеется, в философском смысле этих терминов). Эта тенденция наблюдается и в физике, и в химии, и в биологии, и в психологии, и в экономической науке, и т.д. Следовательно, современная фонология — не изолированная наука. Она составляет часть широкого научного течения»²⁴.

Кроме того, любой исследователь, принадлежащий к определенному научному сообществу, может побочным образом получать результаты, которые подхватывает другая коллекторская программа. Броуновское движение открыл ботаник Браун, при изучении цветочной пыльцы, но оно, как известно, прочно обосновалось в области физики. Закон сохранения энергии открыл в числе прочих врач Э.Майер. Швейцарский геолог А.Грессли, сам того не подозревая, оказался основателем палеогеографии; а Р.Бойль — основателем экологического эксперимента, хотя он и не подозревал о появлении в далеком будущем такой науки, как экология²⁵. Имя Чарльза Дарвина попало в историю идей и категорий математической статистики²⁶. Все это — «проказы» коллекторских программ, которые являются очень важным фактором в развитии науки.

Чтобы понять, как и почему формируются коллекторские программы, надо включить науку в более широкий социальный контекст. Кроме программ и процедур получения знания, мы должны рассмотреть механизмы их трансляции и использования. Наука при таком рассмотрении очень напоминает товарный рынок или универмаг. У нас имеется огромное количество производителей знания. Одни получают его целенаправленно, другие — побочным образом в сфере практической деятельности. Но знания каким-то образом должны быть представлены потребителю, который мог бы сравнительно легко найти именно то, что ему нужно. В случае с товарами производитель привозит свои продукты на рынок, где они концентрируются, классифицируются и в таком виде предстают перед покупателем. Аналогичную роль выполняет универмаг. В случае с производством знаний рынок или универмаг заменяют системы знания, организованные в виде множества взаимосвязанных дисциплин.

И рынок, и универмаг предполагает наличие каких-то программ организации товарной массы. В науке этому соответствуют коллекторские программы. Надо при этом иметь в виду, что последние су-

шественно определяются запросами потребителя. Можно, например, писать учебник физики для врачей, а можно для инженеров того или иного профиля. Это будут разные системы знания, изложенные различным образом. Иными словами, в социуме существует много центров «кристаллизации» знания. Необходимо поэтому различать научные и учебные предметы. Ту или иную научную дисциплину представляют в основном те коллекторские программы, которые строятся для специалистов именно в этой области или для подготовки таких специалистов. Однако, можно предположить, что наличие множества учебных предметов вовсе не безразлично для той или иной науки. Это определенная форма контакта различных дисциплин, приводящая, например, к тому, что в обслуживающую дисциплину «проникают» задачи из той области, которую она обслуживает. В конечном итоге это может породить смежные дисциплины типа биофизики, динамики океана, физики атмосферы, физики грозы... Думаю, что это представляет интересную область исследования для философов и историков науки.

Примечания

- ¹ *Максвелл Д.К.* Статьи и речи. М., 1968. С. 6.
- ² *Дюркгейм Э.* Социология и социальные науки // *Метод в науках.* СПб., 1911. С. 226.
- ³ *Джуа М.* История химии. М., 1968. С. 87.
- ⁴ *Григорьян А.Т., Zubov В.П.* Очерки развития основных понятий механики. М., 1962. С. 12. Я беру эту цитату у Зубова, т.к. в переводе А.Н.Крылова слово «философия» заменено на «физика».
- ⁵ *Докучаев В.В.* Сочинения. Т. I. М.—Л., 1949. С. 153.
- ⁶ *Поппер К.* Логика и рост научного знания. М., 1983. С. 63.
- ⁷ *Бернал Дж.* Наука в истории общества. М., 1956.
- ⁸ *Гейзенберг В.* Шаги за горизонт. М., 1987. С. 227.
- ⁹ *Соссюр Ф. де.* Труды по языкознанию. М., 1977. С. 140.
- ¹⁰ Там же. С. 141.
- ¹¹ См.: *Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А.* Философия науки и техники. М., 1996; *Розов М.А.* Строение научного знания (проблемы методологии и методики анализа) // *Философия науки.* Вып. 3. М., 1997; *Розов М.А.* Что такое теория социальных эстафет // *Идея подражания в гуманитарном познании в очерках и извлечениях.* Новосибирск, 1998.
- ¹² *Соссюр Ф. де.* Заметки по общей лингвистике. М., 1990. С. 109—110.
- ¹³ *Куи Т.* Структура научных революций. М., 1975. С. 236.
- ¹⁴ *Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А.* Философия науки и техники. М., 1996.
- ¹⁵ *Фейе П.* Суперсимметрия и объединение фундаментальных взаимодействий // *Физика за рубежом.* Сер. А. М., 1989. С. 119.
- ¹⁶ *Мах Э.* Научно-популярные очерки. СПб., 1909. С. 49.
- ¹⁷ *Вейль Г.* Математическое мышление. М., 1989. С. 61.

- 18 **Кун Т.** Структура научных революций. М., 1975. С. 231–232.
- 19 Там же. С. 231.
- 20 **Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А.** Философия науки и техники. М., 1996.
- 21 **Бодемер Ч.** Современная эмбриология. М., 1971. С. 7.
- 22 **Малахов В.В.** Предисловие редактора перевода // **Хадорн Э., Венер Р.** Общая зоология. М., 1989. С. 5.
- 23 **Хадорн Э., Венер Р.** Общая зоология. М., 1989.
- 24 Цит. по: **Бенвенист Э.** Общая лингвистика. М., 1974. С. 64.
- 25 **Новиков Г.А.** Очерк истории экологии животных. М., 1980. С. 9.
- 26 **Карпенко Б.И.** Развитие идей и категорий математической статистики. М., 1979.