

Гл. IX. Наука как куматоид

Нам представляется, что история философии науки начинается с работ Томаса Куна. До него говорили о научных методах, о научных теориях, о проблеме демаркации науки и не науки, о соотношении эмпирии и теории, но никто не пытался представить науку как некоторое целостное образование. Можно сказать, что науку исследовали с рефлексивных позиций, интересуясь в основном тем, как должен работать ученый. И тем более никто не рассматривал саму рефлексию как одну из программ в составе науки. Что собой представляет наука как некоторое особое образование, из чего она состоит, к какому классу объектов относится? Все эти вопросы фактически оставались открытыми, если вообще серьезно ставились. Иногда науку рассматривали по традиционной схеме анализа деятельности, выделяя там проблемы и задачи, объект, средства, методы, продукт. Удивительно, но сами участники процесса, т.е. ученые, оставались за рамками рассмотрения. Исследователей интересовали методы, которыми они работают, но не они сами, они были адресатами получаемых знаний, но не объектами исследования. Всему этому в значительной степени положил конец именно Т.Кун.

Т.Кун и революция в философии науки

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 с этого мы и начнем данную главу. 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.

В развитии многих научных дисциплин явно проглядывает следующая закономерность: все начинается с утилитарного отношения к объекту и с накопления чисто рецептурных знаний практического характера, и только на следующем этапе нас начинает интересовать объект сам по себе, независимо от его пользы или вреда для человека. 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 сколь 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 сорганизоваться*, 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. 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: «Несомненно, 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.

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., Зубов 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.

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. И именно в этот момент 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 теорию научных теорий. До Куна никому в голову не было. Философы науки или, точнее, методологи говорили о научных теориях, о научных методах, о научных

⁶ Поппер К. Логика и рост научного знания. М., 1983. С. 63.

⁷ Бернал Дж. Наука в истории общества. М., 1956.

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 придираться 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.

В целях дальнейшего развития модели Куна полезно, как нам представляется, ее обобщить и посмотреть на науку с более широкой

⁸ Гейзенберг В. Шаги за горизонт. М., 1987. С. 227.

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? В свете всего изложенного можно сказать, что наука – это социальный куматоид, и Кун фактически впервые представил ее именно таким образом.

Получаем 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 действий⁹.

Дисциплинарная матрица

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. Куну, как мне представляется, этого сделать не удалось. Это не обвинение. Уверен, что анализ науки с указанной точки зрения, т.е. с целью выделения основных входящих в ее состав программ, – 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 открываются новые горизонты. Кстати,

⁹ Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А. Философия науки и техники. М., 1996. С. 162–174.

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

В данной работе 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 его дисциплинарную матрицу, с помощью которой он пытается конкретизировать свое представление о парадигме. Мне хочется подчеркнуть при этом, что я вовсе не собираюсь критиковать Куна. Он сделал свое дело, но нам нужно идти дальше.

В состав дисциплинарной матрицы Кун включает следующие четыре элемента:

1. «Символические обобщения» типа второго закона Ньютона, закона Ома, закона Джоуля-Ленца и т.д. Кун отмечает, что не всегда такие обобщения получают форму математических выражений, нередко они выражаются словами: «элементы соединяются в постоянных весовых пропорциях», «действие равно противодействию».

2. «Метафизические парадигмы», примерами которых могут служить общие утверждения такого типа: «Теплота представляет собой кинетическую энергию частей, составляющих тело» или «Все воспринимаемые нами явления существуют благодаря взаимодействию в пустоте качественно однородных атомов».

3. Ценностные установки, принятые в научном сообществе и проявляющие себя при выборе направлений исследования, при оценке полученных результатов и состояния науки в целом.

4. Образцы решений конкретных задач и проблем, с которыми неизбежно сталкивается уже студент в процессе обучения. Этому элементу дисциплинарной матрицы Кун придает особое значение, ссылаясь при этом на концепцию неявного знания М. Полани.

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 решений конкретных задач, 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»¹⁰. 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. Таким образом, Кун не различает содержание программ и способ их существования.

¹⁰ Фейе П. Суперсимметрия и объединение фундаментальных взаимодействий // Физика за рубежом. Серия А. М., 1989. С. 119.

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. Выше об этом уже шла речь. 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, с опосредованными эстафетами.

В предыдущей главе мы отмечали, что вербализованные образцы можно воспроизводить двояким образом, либо как образцы, либо как инструкции. 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 инструкция. Но можно по образцу эксперимента Физо построить установку для измерения скорости звука, что и сделал в свое время физик Кениг в Париже¹¹. 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, однако если мы с помощью этого описания решаем другую, но аналогичную задачу, то описание выступает либо в роли особого «образца», либо в роли инструкции. Можно, например, по образцу вычисления площади одного квадрата вычислить площадь другого, а можно попробовать вычислить площадь прямоугольного четырехугольника. Интересно, правда, что в дальнейшем очень часто происходит изменение способа вербализации, и мы вместо примеров с решениями формулируем именно инструкцию типа «площадь квадрата равна произведению его сторон». Но это тогда, следуя Куну, надо отнести уже к «символическим обобщениям», т.е. в другой раздел дисциплинарной матрицы.

Итак, надо различать содержание программ и способ их существования. Хотя, строго говоря, нельзя сказать, что одна и та же программа может существовать и на уровне словесных инструкций, и на уровне непосредственных образцов. Выше уже было показано, что вербализация меняет содержание, ибо отдельно взятый

¹¹ Мах Э. Научно-популярные очерки. Спб., 1909. С. 49.

непосредственный образец не задает четкого множества возможных реализаций. И тем не менее между такими программами есть существенная преемственность. При перестройке механизмов памяти основные элементы содержания остаются инвариантными.

Перейдем к так называемым «метафизическим парадигмам». В качестве примера Кун приводит такие утверждения: «теплота представляет собой кинетическую энергию частей, составляющих тело»; «все воспринимаемые нами явления существуют благодаря взаимодействию в пустоте качественно однородных атомов». Утверждая, что наука – это социальный куматоид, мы, вероятно, формулируем именно метафизическую парадигму в понимании Куна. Но вернемся к примеру с атомистикой. 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 обыкновенным 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 помощью штопора или образцы использования винтов и шурупов. Правда, в первом случае речь идет об опосредованных, а во втором – о непосредственных образцах. Итак, за формулировкой Куна опять-таки скрываются образцы объяснения в форме жестко заданных 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»¹².

¹² Вейль Г. Математическое мышление. М., 1989. С.61.

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, температуру 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 и т.п., 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. Наша потребность в этом тоже определяется наличием определенных образцов. Иными словами ситуации производства и потребления образуют определенную монтажную схему, в рамках которой организуются различные процедуры исследования и их результаты.

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, что бы они включали так же 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»¹³.

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, связанных с

¹³ Кун Т. Структура научных революций. М., 1975. С. 231-232.

исследованием движения упругих шаров. 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 упростим 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, подразумевает то, что уже называли матрицей? В одних из «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 величину. 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»¹⁴.

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.

Основные группы научных программ

Можно ли усовершенствовать дисциплинарную матрицу Куна? Думаю, что да. Попробуем, однако, максимально упростить нашу задачу. Как уже было сказано, мы не претендуем в данной работе на выявление всего многообразия научных программ. Не будем мы говорить и об эстафетной структуре конкретных научных дисциплин. Продвинуться вперед можно и на пути выделения основных групп научных программ, отличающихся друг от друга по своим функциям в составе науки.

1. Функции программ, их строение и содержание

Начнем с нескольких предварительных замечаний. Думаю, что философию науки вообще не должны интересовать отдельные программные индивиды, нам нужны не индивиды, а виды или типы программ и их объединения в более крупные комплексы. Можно, например, говорить о программах измерения или о программах распознавания предметов. Действуя по образцам, мы распознаем предметы в нашей квартире, родственников и знакомых, природные объекты, которые нас окружают, например, виды животных растений, минералов, горных пород. Очевидно, что содержательно программа распознавания стола отличается от программы распознавания стула, но, полагаю, что с функциональной точки зрения их можно отнести к одному виду программ. Существуют вербализованные программы диагностики типа биологических определителей. От программ непосредственного распознавания они отличаются по своему строению, но функционируют они аналогичным образом, и их, вероятно, можно отнести к тому же виду. Мы при этом ни в коем случае не должны ставить перед собой задачу вербализации программ, т.е. задачу выявления их содержания, ибо это дело не философа науки, а самого ученого. Не следует так же 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.

Приведем еще один пример. В 1913 году Хевеши и Панет открыли метод меченых атомов, экспериментальный метод, получивший затем широкое распространение в самых различных исследованиях. Но в науке и до этого существовало огромное количество экспериментальных методик, очень похожих на метод меченых атомов, хотя и совсем иных в плане конкретной технологии. Сюда можно причислить, например,

¹⁴ Там же. С. 231.

кольцевание птиц с целью наблюдения за их перелетом, мечение муравьев в муравейнике с целью проследить судьбу отдельного муравья, бутылки с записками в океане для составления карты морских течений, ионизацию объема газа в трубе с целью измерения скорости потока... Список можно продолжать очень долго, но и приведенные примеры показывают, что во всех этих случаях речь идет о постановке меток с целью облегчить распознавание, облегчить идентификацию объекта, перемещение которого мы хотим проследить. Впрочем, метить можно не только объект, но и его положение в пространстве. Так, например, Ч. Дарвин, наблюдая за движением растений, приклеивал к проросткам стеклянную нить с крошечным сургучным шариком на конце и через равные промежутки времени отмечал тушью на стекле проекцию этого шарика, полученную из некоторой неподвижной точки. И здесь тоже используется постановка меток.

Думаю, что во всех этих случаях можно говорить об одном и том же типе программ, об одной и той же монтажной схеме, которая реализуется на материале разных технологий постановки меток, на материале разных по содержанию, но функционально эквивалентных программ. А образцы-предки этой методики надо, вероятно, искать в далекой древности, когда первобытный охотник заламывал ветку на тропе, чтобы не сбиться с дороги, или определял направление течения реки по брошенной в воду щепке. Образцы подобного рода с детства у каждого в сознании, ибо они буквально пронизывают нашу жизнь. Мы живем в окружении меток, которые сами постоянно ставим. Это номера домов и квартир, автомашин и троллейбусных маршрутов, это метки на вещах, сдаваемых в прачечную, это номера на майках спортсменов... Маленькие дети, прыгая на песке, уже ставят черту, чтобы отметить дальность броска. Приведенные примеры показывают, что научную программу, отвлекаясь от ее содержания, можно характеризовать с точки зрения ее функций в составе науки и с точки зрения ее строения. Программы распознавания или диагностики, например, могут входить в состав знания. Там они, в частности, могут выступать как программы референции. Это их функциональная характеристика. Знание, следовательно, можно рассматривать как некоторую монтажную схему, которая реализуется на разных по содержанию, но функционально эквивалентных программах референции и репрезентации. В качестве монтажной схемы, как уже было показано, выступают здесь образцы коммуникации. Очевидно, что социальные эстафеты непосредственного распознавания отличаются от определителей видов растений или грибов своим строением, как вообще отличаются непосредственные эстафеты от опосредованных, но на первых шагах анализа на это можно не обращать внимания. Метод постановки меток представлен множеством различных технологий, но функционально он, как правило, решает задачу идентификации, а с точки зрения строения представляет собой эстафету на других функционально эквивалентных эстафетах. В дальнейшем мы будем в основном интересоваться прежде всего функциями, объединяя в одну группу программы, очень разные по своему содержанию, но выполняющие в составе науки следующие группы программ, отталкиваясь, прежде всего, от их функциональных характеристик. 1) Программы получения знания. В их

состав входят методические программы, программы конструирования (конструкторы) и методологические программы. 2) Программы систематизации полученных знаний, которые мы будем называть коллекторскими программами¹⁵. 3) Ценностные или аксиологические программы. Рассмотрим в общих чертах первые две группы. Аксиологические программы мы рассматривать не будем, т.к. это непосредственно не связано с проблемами эпистемологии.

2. Программы получения знания

Методические программы – это конкретные программы построения знания с указанием необходимых процедур. Сюда входит: огромное количество непосредственных образцов тех или иных экспериментов, представленных со всеми их технологическими деталями; вербализованные образцы экспериментальных процедур и решений задач; методы исследования в форме инструкций. Бросается в глаза огромное разнообразие методических программ. Это методы измерения тех или иных величин или методы их расчета, методы распознавания (диагностики) тех или иных объектов, методы анализа состава изучаемых объектов, например, методы аналитической химии. Одни методы проблемно ориентированы, т.е. нацелены на получение знания заданного типа. Таковы методы измерения. Другие не имеют жесткой проблемной ориентации и могут служить для решения разных задач. Так, например, для изучения жизни муравьев строят искусственный муравейник со стеклянными стенками. Мы при этом можем видеть, что происходит внутри муравейника, но это еще не определяет конкретных задач исследования. Использование микроскопа или телескопа тоже можно отнести к методам, не имеющим жесткой проблемной ориентации.

Все это многообразие трудно поддается классификации. В первом приближении здесь можно выделить три типа программ: экспериментальные программы, программы наблюдения (использование стеклянного муравейника или микроскопа) и программы расчета, предполагающие использование математики. Мы при этом отвлекаемся от структурной неоднородности этих программ и от того, что, строго говоря, они не существуют изолированно вне программ другого типа, т.е. вне сложных программных комплексов, о которых мы говорили выше.

В частности, большинство методических программ не существует без программ конструирования, т.е. без такого программного образования, как конструктор. Вспомним эксперимент Лавуазье, доказывающий, что вода состоит из кислорода и водорода. В целом перед нами некоторая методическая программа, некоторый непосредственный или вербализованный образец, который можно воспроизводить. Но ведь совершенно очевидно что экспериментальная ситуация возникла не сама по себе, не как случайное стечение обстоятельств, она была предварительно сконструирована, был построен, а затем реализован определенный проект. Во-первых, Лавуазье уже знал, что химические вещества состоят из некоторых исходных элементов. Во-вторых, он явно предполагал, что вода содержит кислород, и что последний при нагревании вступает в реакцию

¹⁵ Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А. Философия науки и техники. С. 99–104.

с железными опилками. Об этом свидетельствует и конструкция самого эксперимента и его вывод, согласно которому вода *состоит* из водорода и кислорода. Обратите внимание, эксперимент можно было бы описать и по такой схеме: мы делали то-то и то-то и получили такой-то результат. А непосредственным результатом был водород и окись железа. Утверждение о составе – это уже некоторая конструкция, призванная объяснить непосредственный результат.

В науке мы сталкиваемся с огромным количеством различных программ конструирования. Примеры, мы уже приводили выше. Это и конструирование чисел, без чего невозможны счет и измерение, и различные системы координат, без которых невозможно задать положение тела в пространстве. Это атомистика, позволяющая строить объяснения огромного количества физических и химических явлений. Это «силовой» конструктор в статике, который позволяет нам оперировать с системами сил, разлагая силы на составляющие, складывая их, перенося вдоль линии действия и т.д. Способы конструирования иногда вербализованы, но очень часто существуют на уровне образцов конструирования репрезентаторов для тех или иных явлений, на уровне примеров их объяснения. При этом у нас есть образцы или правила конструирования, но вовсе не указано, каким образом получить репрезентатор для того или иного конкретного явления. Вы можете знать, что все состоит из атомов, но это вовсе не означает, что вы тут же сумеете построить объяснение того, что газ при расширении охлаждается. В геометрии Евклида доказательства основаны на преобразованиях чертежей. У нас есть образцы таких преобразований, есть правила построения, но это вовсе не означает, что у нас есть алгоритм для доказательства очередной теоремы. Это, в частности, относится к конструктору в трагедии *«Доктор Фауст»*, как мне представляется, все элементы дисциплинарной матрицы Куна, исключая только ценности. Перейдем к методологическим программам, которых у Куна нет. Эти программы носят эвристический характер и представляют собой попытки использования в рамках одной научной дисциплины опыта других научных дисциплин. Один из примеров методологического мышления мы уже обсуждали. Это попытка В.Я. Проппа построить морфологию сказки по образцу морфологии растений. Уже на этом примере видно, что речь идет не об образцах деятельности, не об образцах исследовательских процедур, а только об образце некоторого продукта, построенного в рамках совсем иной науки. Путь к получению этого продукта еще надо найти, но образец все же задает некоторый ориентир. Таким же образом возникают методологические программы математизации или теоретизации науки, где в качестве образца выступает чаще всего физика. Выше мы видели, что и Ньютон, и Бойль опирались в своей работе на образцы философии, которые задавали особый подход к изучению природы, связанный с отказом от узких утилитарных установок. Парадоксально, но, строя науку, они опирались на образцы натурфилософии, которая по своим методам этой науке противостоит. Методологические программы разрушают жесткие границы нормальной науки, о которой в основном говорит Кун, они, образно выражаясь, выводят исследователя в межнаучное пространство, где перед его взором разворачивается все многообразие научных

дисциплин, теорий, проблем, подходов. Это обогащает, задает ориентиры, порождает аналогии, направляет на поиск категориального изоморфизма разных областей знания. Выше мы сами опирались на такой изоморфизм, сопоставляя физику с гуманитарными науками. 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»¹⁶.

Более подробно мы рассмотрим методологические программы в разделе о механизмах новаций.

3. Коллекторские программы

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.

Начнем с примера. Известно, что знаменитый исследователь Африки Давид Ливингстон в 1855 году открыл водопад Виктория. Но так же известно, что этот водопад хорошо знали и до него, и он имел даже свое название – Мосиоатунья¹⁷. Так называли его местные жители. Что же открыл Ливингстон? Открыл уже открытое? Вопрос может показаться абсурдным, но он хорошо показывает, что понятия «знать» или «открыть» имеют разный смысл применительно к разным культурам и разным историческим этапам в развитии человечества. Для туземца знание – это нечто передаваемое от отца к сыну или от соседа к соседу, нечто существующее и воспроизводимое в рамках узкого сообщества непосредственно общающихся друг с другом людей. Знание существует только в сфере непосредственной коммуникации. В таких условиях водопад Виктория мог открываться и, вероятно, открывался бесчисленное множество раз. Ливингстон открыл его для науки, открыл раз и навсегда. И это вовсе не эгоцентризм европейской культуры. Открыть для науки – это значит открыть для человечества.

¹⁶ Цит. по: Бенвенист Э. Общая лингвистика М., 1974. С.64.

¹⁷ Ливингстон Д. Путешествия в Южной Африке. М., 1956. С. 315.

В чем же специфика научного открытия? Географы давно решили этот вопрос применительно к открытию новых территорий. Открытием называют первое посещение данной территории представителями народов, владеющих письменностью, ее описание и нанесение на карту¹⁸. Обратим внимание на последнее: все свои наблюдения географ связывает с картой. «Всякое географическое исследование территории, – писал Н.Н. Баранский, – если только оно является географическим не по одному названию, а по существу, исходит из карты уже существующей и приводит к дальнейшему дополнению и уточнению карты и всяческому обогащению ее содержания»¹⁹. Иными словами, карта призвана суммировать все результаты региональных географических исследований. Она выступает в этой своей функции как коллекторская программа. Карты-рисунки небольших районов появились, вероятно, уже у первобытного человека, но они играли роль ситуативных средств общения, и это вовсе не означало появления науки. Последняя появилась тогда, когда все карты свели воедино, и они стали функционировать как средство общечеловеческой социальной памяти, как коллекторская программа географии.

Сказанное применительно к географии вполне можно распространить на научное познание вообще. Формирование науки – это формирование механизмов глобальной, централизованной социальной памяти, т.е. механизмов накопления и систематизации всех знаний, полученных и получаемых человечеством, это формирование коллекторских программ. Эта сторона дела давно замечена. «Потребность в знании, – писал Б.И. Ярхо, – есть лишь бабушка науки. Матерью же является "потребность в сообщении знаний"... Действительно, никакого научного познания (в отличие от ненаучного) не существует: при открытии наиболее достоверных научных положений интуиция, фантазия, эмоциональный тонус играют огромную роль наряду с интеллектом. Наука же есть *рационализированное изложение познанного*, логически оформленное описание той части мира, которую нам удалось осознать, т.е. наука – особая форма сообщения (изложение Ярхо), ~~а не познание~~²⁰, нельзя согласиться полностью. Верно ли, что не существует никакого научного познания в отличие от ненаучного? Ответ может быть только отрицательным. Сам факт наличия коллекторских программ уже означает появление новых требований к процедурам получения знаний. Главное из этих требований – стандартизация. Она необходима, ибо в противном случае отдельные результаты будут несопоставимы. Наука требует поэтому описания образцов и формулировки принципов исследования, ученый должен показать, как он пришел к тому или иному результату и почему он считает его истинным. Да, конечно, есть интуиция, фантазия, эмоциональный тонус, но все это не принимается в расчет и полностью отфильтровывается при записи в социальную память. Здесь все должно быть отлито в стандартные, общепринятые формы. Поэтому такие явления, как доказательство, обоснование, описание методики работы и

¹⁸ Фрадкин Н.Г. Географические открытия и научное познание Земли. М., 1972. С. 15-16.

¹⁹ Баранский Н.Н. Преображенский А.И. Экономическая география. М., 1962. С. 5.

²⁰ Ярхо Б.И. Методология точного литературоведения (набросок плана) // Контекст. М., 1984. С. 205.

т.п. – это необходимые особенности научного познания, тесно связанные с коллекторскими программами.

Введение коллекторских программ придает модели науки большую динамичность. Во-первых, систематизация знаний неизбежно порождает дискуссию и научную критику. Может ли это не сказываться на характере самого познания? Вспоминается глубокая мысль К. Бэра, который непосредственно связывал возникновение науки с задачами согласования разных точек зрения. Наука, как он полагал, родилась в Александрии. С чем это связано? «В Александрии, – писал Бэр – впервые родилась критика. Уже стечение трех разных народов: египтян, греков и евреев..., при разногласии прежних их понятий о предметах наук должно было подать повод к происхождению критики. Но если даже и не приписывать такой важности влиянию египетских жрецов и евреев, которое и действительно обнаружилось несколько позже, то и тогда чрезвычайное накопление книг в Музее естественно должно было вести к вопросу: чье же мнение основательнее? Соединение под одну кровлю совершенно независимых мужей по разным отраслям наук долженствовало иметь такое же действие»²¹.

Во-вторых, это порождает доказательство и обоснование. Вот что пишет Б. Л. Ван дер Варден через сто с лишним лет после Бэра, анализируя возникновение греческой математики: «В самом начале, когда люди переживают первые радости открытий, они занимаются задачами вроде следующих: как мне вычислить площадь четырехугольника или круга, объем пирамиды или длину хорды, или: как мне параллельно основанию разделить трапецию на две равные части. Но это и будут как раз те задачи, которые решались в египетских и вавилонских текстах. И только позже возникает вопрос: как мне всё это доказать?»²². Но в силу каких причин осуществляется этот переход, каков его механизм? Вот ответ Ван дер Вардена. «Этот вопрос (т. е. вопрос о доказательстве – *М. Р.*), – пишет он, – становится основным именно в то время, когда о достигнутых древней математикой результатах, частью логически не увязанных, частью справедливых и частью ошибочных, узнает младшее поколение страстно любознательных чужеземцев. Во время Фалеса египетская и вавилонская математика давно уже были мертвыми знаниями. Можно было разобрать и показать Фалесу, как надо вычислять, но уже неизвестен был ход рассуждений, лежащий в основе этих правил. От вавилонян можно было узнать, что площадь круга равна $3r^2$, а египтяне уверяли, что она равна $(\frac{8}{9} \cdot 2r)^2$. Каким же образом мог Фалес отличить точные и правильные вычислительные формулы от приближенных и ошибочных? Разумеется, при помощи создания логически связанной системы»²³. Разве это не созвучно тому, что пишет Бэр? В обоих случаях речь идет о согласовании разных знаний. Следует, правда, отметить, что Ван дер Варден не вскрывает механизм возникновения доказательства, он только показывает, что в условиях согласования разных знаний оно становится необходимым.

²¹ Бэр К. Взгляд на развитие наук // Избранные произведения русских естествоиспытателей первой половины XIX в. М., 1959. С. 222.

²² Варден ван дер Б. Л. Пробуждающаяся наука. М., 1959. С. 124.

²³ Там же.

В-третьих, любой исследователь, принадлежащий к определенному научному сообществу, может случайно, 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 экология²⁴. Имя Чарльза Дарвина попало в историю идей и категорий математической статистики²⁵. Все это – «проказы» коллекторских программ, которые являются очень важным фактором в развитии науки. Способность ассимилировать побочные результаты других научных дисциплин связывает все науки в некоторое единство и означает невозможность дисциплинарной истории науки. Эта история должна быть всеобщей.

В-четвертых, согласование знаний порождает проблемы. Иногда это проблемы выбора конкретных знаний или теорий, т.е. проблемы доказательства и опровержения, о чем мы уже говорили. Но иногда это проблемы, требующие построения новых теорий. Так, например, противоречие между классической механикой и электродинамикой Максвелла привело к созданию специальной теории относительности.

Где и как существуют коллекторские программы? Прежде всего, – это образцы учебных курсов или монографий, систематически излагающих тот или иной предмет. Вот что пишет Чарльз Бодемер 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»²⁶. 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 «Биологические 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»²⁷. Такое построение учебных курсов стало традицией. Стоит, например, открыть хотя бы

²⁴ Новиков Г.А. Очерк истории экологии животных. М., 1980. С. 9.

²⁵ Карпенко Б.И. Развитие идей и категорий математической статистики. М., 1979.

²⁶ Бодемер Ч. Современная эмбриология М., 1971. С. 7.

²⁷ Малахов В.В. Предисловие редактора перевода // Хадорн Э., Венер Р. Общая зоология. М., 1989. С. 5.

оглавление современного учебника общей зоологии Э. Хадорна и Р. Венера²⁸, 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. 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. 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 существенно 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...

²⁸ Хадорн Э., Венер Р. Общая зоология. М., 1989.

Думаю, что это представляет интересную область исследования для философов и историков науки.

Я убежден, что нельзя построить удовлетворительную модель науки без учета коллекторских программ. Нетрудно показать, что именно они определяют в значительной степени дисциплинарную организацию науки, которая находит затем свое отражение и в каталогах библиотек. Именно они, как нам представляется, создают и организуют куновское научное сообщество. В целом модель науки напоминает множество газет, каждая из которых имеет свою тематику. Редактор газеты является здесь носителем коллекторской программы, а репортеры, собирающие информацию, владеют методами ее получения. Эти методы могут и не отличаться друг от друга. Несомненно, что каждая газета имеет своих корреспондентов, образующих некоторое сообщество, но не исключено, что информация, полученная корреспондентом одной из газет, заинтересует и другую, хотя и в несколько ином освещении. Все это имеет место и в науке. Методические программы, например, как правило, кочуют из одной области знания в другую. Методы физики или химии применяются не только в других областях естествознания, но и в науках об обществе. Это, однако, вовсе не оправдывает популяризации редукционизма. Химия, например, останется химией, несмотря на глобальное проникновение в область ее исследований методов современной физики. Границы науки определяются не программами получения знания, а коллекторскими программами, связанная с наличием двух групп программ, находит свое несколько огрубленное отражение даже в дифференциации конкретных научных учреждений и организаций. «Их бесчисленное множество, – пишет В.И. Вернадский, – институты, лаборатории, обсерватории, научные экспедиции, станции, картотеки, гербарии, международные и внутригосударственные научные съезды и ассоциации, морские экспедиции и приспособления для научной работы: суда, аэропланы, стратостаты, заводские лаборатории и станции, организации внутри трестов, библиотеки, реферативные журналы, таблицы констант, геодезические и физические съемки, геологические, топографические, почвенные и астрономические съемки, раскопки и бурения и т.п.»²⁹. Перечисление Вернадского достаточно хаотично, но в нем легко выделить по крайней мере три основных группы явлений: 1. Информационные рынки типа съездов, симпозиумов и т.п.; 2. Исследовательские учреждения типа лабораторий, обсерваторий, экспедиций; 3. Библиотеки, реферативные журналы, картотеки, таблицы констант, т.е. различные формы организации получаемых в науке результатов, различные устройства централизованной социальной памяти.

Макс Планк писал: «Наука представляет собой внутренне единое целое. Ее разделение на отдельные области обусловлено не столько природой вещей, сколько ограниченностью способности человеческого познания»³⁰. Вероятно, это не совсем точно. С таким же успехом можно сказать, что все успехи техники вплоть до космических ракет обусловлены физической немощью человека, его неспособностью быстро

²⁹ Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста. М., 1988. С. 121.

³⁰ Планк М. Избранные труды. М., 1975. С. 590.

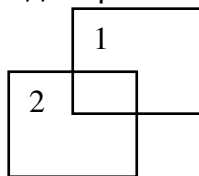
передвигаться, поднимать большие тяжести, летать... Иными словами, получается так, что человеческая мощь обусловлена его немощью. Приведенный выше материал показывает, что научные знания организованы по принципу оптимизации поиска нужной информации. Социальная память развивается от стихийных и беспорядочных актов коммуникации к информационному рынку, где организуются не знания, а его носители, и, наконец, к системам знания, к некоторому подобию центрального универмага, где все распределено по отделам и полкам для лучшего обзора. И это не только мощная «машина» централизованного обмена опытом, но и генератор проблем, и вообще мощный механизм, обеспечивающий динамику науки, ее быстрое развитие.

Дисциплинарные комплексы.

В предыдущей главе мы говорили о рефлексивных преобразованиях знания. Суть в том, что, описывая один и тот же образец, мы можем ставить разные вопросы, получая при этом и разные знания, которые в идеальном случае легко преобразуются друг в друга. В таких идеальных случаях можно говорить о рефлексивно симметричных знаниях. Мы рассмотрели два вида рефлексивных преобразований: предметные и программно-предметные. В рамках развития науки знания разной рефлексивной ориентации ассимилируют и разные коллекторские программы, представляющие собой разные научные дисциплины или их разделы. Иными словами, рефлексивные преобразования лежат в основе дисциплинарной дифференциации науки. Группы наук, у истоков которых лежит рефлексивное преобразование одних и тех же знаний, мы будем называть дисциплинарными комплексами. Проиллюстрируем это на ряде примеров.

1. Предмет-предметные комплексы

Как соотносятся друг с другом биология и биогеография? Автор учебника по геоботанике А.Г. Воронов представляет себе биогеографию как пересечение двух четырехугольников, первый из которых изображает биологию, а второй – географию³¹. Что означает это пересечение, о каких множествах идет речь? Воронов этого не разъясняет, но, скорее всего, речь идет о пересечении массивов знаний. В этом случае, однако, возникает еще один вопрос: а почему одни и те же знания являются одновременно и биологическими и географическими?



Вот как рассматривает этот вопрос видный специалист по географии растительности И.Шмитхюзен: «Несмотря на то, что обе науки, как биология, так и география, занимаются вопросами распространения жизни на Земле и проблемами, связанными с распространением жизни (биохорологией), исходные позиции и конечные цели у этих наук различны. Биология исследует жизнь, формы ее проявления, процессы и законы ее развития, помимо прочего, также и с точки зрения их распределения в пространстве. Предметом географии является геосфера и ее деление на страны и ландшафты, для характеристики

³¹ Воронов А.Г. Геоботаника. М., 1963. С. 19.

которых наряду с другими явлениями немаловажное значение имеет и их растительный и животный мир»³².

Разве не видно, что в простейшем случае речь идет о рефлексивном преобразовании знания, о предмет-предметной рефлексивной симметрии. Представьте себе, что перед вами несколько занумерованных ящичков с шарами разного веса. Вы должны взвесить шары и записать полученный результат. Разумеется, у вас есть весы, и вы умеете ими пользоваться, но какой должна быть форма записи? Если вас интересуют ящички и их содержимое, то запись должна быть такой: «В ящичке за номером К лежат шары такого-то веса». Если же в первую очередь вас интересуют шары, а не ящички, то и форма записи должна измениться: «Шары такого-то веса лежат в ящичке за номером К». В одном случае, расположив записи в определенном порядке, вы легко узнаете, какие шары находятся в интересующем вас ящичке. В другом – вы легко найдете шар нужного вам веса.

Суть, однако, в том, что каждый акт взвешивания одновременно дает вам информацию и о содержимом ящичка, и о местонахождении шаров. Но записать это вы можете либо одним, либо другим способом, получая два разных результата и два рефлексивно симметричных познавательных акта. Важно, что рефлексивная симметрия связана здесь и с соответствующей симметрией знания. Нетрудно заметить, что одна запись легко преобразуется в другую за счет операции смены референции без какого-либо изменения содержания. В одном случае, референтом является ящик, в другом – шар. Разве не об этом пишет Шмитхюзен, характеризуя соотношение биологии и географии?

Конечно, реально все обстоит гораздо сложнее, чем на нашей простой модели. Симметрию, как правило, можно наблюдать только в исходном пункте дифференциации дисциплин, в дальнейшем она, как, вообще говоря, и любая симметрия нарушается. «Геоботаника, – пишет И. Шмитхюзен, – изучает систематические единицы растительного мира и растительные сообщества с точки зрения их распространения и зависимости от условий существования». «Предметом географии растительности являются не отдельные растения и даже не их сообщества, а страны и ландшафты и их заполнение растительностью»³³. Уже здесь видно нарушение симметрии. «Внешний облик растений определяет картину растительности, и тем самым в значительной степени и физиономию ландшафта, – пишет Шмитхюзен. – В мире растений существует столько различных типов растительных форм, сколько имеется видов, так что охватить все это богатство с точки зрения систематики представляется едва ли возможным. Для географии растительности прежде всего важно объединение растительных форм по тем признакам, которые наиболее существенны с географической точки зрения»³⁴. Итак, биологическая систематика Шмитхюзена уже не устраивает, а это и означает нарушение симметрии.

Следует подчеркнуть, что я в данном случае вовсе не пытаюсь определить предмет той или иной дисциплины. Это задача самих ученых, задача специалистов в соответствующей области. Можно

³² Шмитхюзен И. Общая география растительности. М., 1966. С. 14.

³³ Там же. С. 14–15.

³⁴ Там же. С. 44.

встретить учебные курсы по географии растений, в которых эта область знания характеризуется совсем не так, как у Шмитхюзена, и рассматривается как раздел не географии, а биологии. Мне важно показать, что речь идет о разных рефлексивных преобразованиях и что рефлексия самих ученых подчиняется определенным закономерностям и отливается в определенные формы таких преобразований.

Но по аналогии с биологией и биогеографией можно рассмотреть и такие научные дисциплины, как почвоведение и география почв, климатология и география климатов, демография и география населения, вулканология и география вулканов, экономика и экономическая география, культурология и география культуры. Список можно продолжить, ибо любая область знания, изучающая какие-либо явления, распределенные по поверхности Земли, может породить и порождает соответствующий рефлексивно симметричный раздел географии. Все эти дисциплины, т.е. география, взятая в единстве всех ее разделов, и совокупность ее предметных рефлексивных отображений, образуют предмет-предметный комплекс научных дисциплин.

Ученые, работающие в рамках такого предмет-предметного комплекса, могут ставить перед собой очень разные задачи, реализовывать разные программы, быть представителями разных парадигм, но результаты в одной области будут рано или поздно трансформироваться и попадать в другую рефлексивно симметричную область. Так, например, революция, осуществленная В. В. Докучаевым в почвоведении, революционизировала и географию почв. Вообще любые принципиальные изменения в классификации климатов или вулканов, почв или типов культуры, человеческих рас или форм хозяйственной деятельности рано или поздно перестраивают и соответствующие географические разделы, меняя схемы районирования, легенды карт и т.п.

2. Программно-предметные комплексы

Перейдем к программно-предметной симметрии. Выше, рассматривая соотношение географии и биологии, мы опирались на точку зрения И. Шмитхюзена. Но возможна и совсем другая позиция. Например, по мнению Э. Мартонна, география, прежде всего, является носителем определенного метода, существенный компонент которого – «принцип пространственности». Мартонн пишет: «Ботаника изучает органы какого-либо растения, его условия жизни, его положение в систематике; если же он пытается определить его область распространения, он говорит, что дело идет о «ботанической географии». Геолог анализирует механику вулканического явления самого по себе; когда же он пытается установить распределение вулканов по земной поверхности, то он приходит к заключению, что это – область физической географии. Статистик манипулирует с цифрами, имея в виду установить ход различных демографических явлений; если же он пробует составить себе представление о распределении населения по территории, он знает, что имеет дело с антропогеографией (географией человека)»³⁵. Казалось бы, все очень похоже на рассуждения Шмитхюзена, с той, однако, разницей, что Мартонн делает ударение на

³⁵ Мартонн Э. Основы физической географии. Т. 1. М.- Л., 1939. С.27.

методе географии. Кто же из них прав? Скорей всего, правы оба. Речь идет просто о разных симметричных преобразованиях, которые в одном случае делают географию элементом предметно-предметного комплекса, а в другом – программно-предметного. В рамках последнего география выступает, вероятно, прежде всего, как картография. Неслучайно Э. Мартонн пишет: «Из важности принципа пространственности вытекает столь же большое значение картографии. Не утверждая, что география и картография являются синонимами, все же следует отметить, что всякое исследование приобретает географический отпечаток, когда пытаются выразить результаты его картографически»³⁶. Картографический метод – это основной метод географии. И подчеркивая плодотворность географической точки зрения, автор утверждает: «Хорошая карта распределения вулканов совершенно необходима для исследования причин вулканизма»³⁷.

Приведем пример из другой области знания. Академик Л. И. Мандельштам, обсуждая вопрос о предмете теории колебаний, пишет: «Каковы же те признаки, по которым выделяется учение о колебаниях? Присмотревшись, мы видим, что они принципиально отличны от тех, по которым делят физику на оптику, акустику и т.д. Это последнее деление производится, очевидно, по признаку физических явлений, которые мы одинаково воспринимаем. С электричеством и магнетизмом дело обстоит несколько сложнее (у нас нет непосредственного восприятия этих явлений), но я не буду на этом задерживаться. С колебаниями дело обстоит принципиально иначе: мы выделяем их не по физическому содержанию нашего восприятия, а по общности метода или подхода к изучению...»³⁸.

Мандельштам четко выявляет два способа обособления научных дисциплин. Одни из них – такие, как оптика или акустика, мы будем называть дисциплинами конкретно-предметной ориентации, другие, как теория колебаний, – дисциплинами программно-методической ориентации. Первые строят знания о тех или иных явлениях природы, вторые – разрабатывают методы или подходы, необходимые для получения этих знаний. Вот еще один аналогичный пример: «И термодинамика и статистическая физика не имеют четко ограниченной области изучаемых физических явлений в противоположность оптике, механике, электродинамике и другим разделам физики, а представляют собой скорее методы изучения любых макроскопических систем»³⁹.

Очевидно, однако, что дисциплины выделенных видов не существуют и не могут существовать друг без друга. Трудно представить себе теорию колебаний без механики, акустики, оптики и т.д. Они неразрывно связаны в своем историческом развитии, более того, они представляют собой очевидный пример программно-предметной симметрии. Эта симметрия, конечно, нарушается в ходе обособления названных дисциплин, но ее следы всегда присутствуют в соответст-

³⁶ Там же.

³⁷ Там же.

³⁸ Мандельштам Л.И. Лекции по оптике, теории относительности и квантовой механике. М., 1972. С. 401–402.

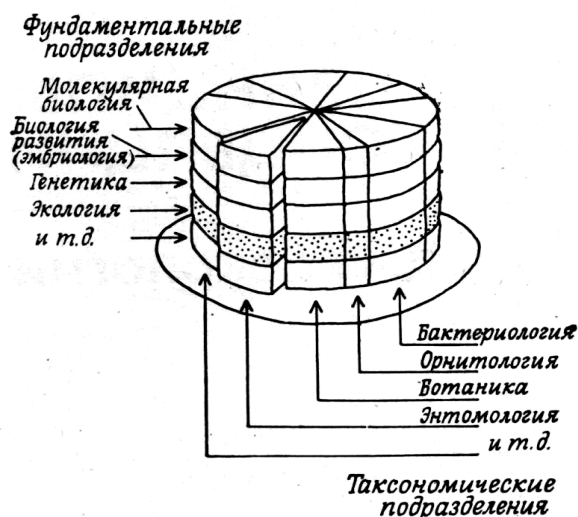
³⁹ Румер Ю.Б., Рывкин М.Ш. Термодинамика, статистическая физика и кинетика. М., 1972. С. 10.

вующих системах знания. Акустика или оптика не обходятся без методов теории колебаний, а последняя – без примеров из оптики или акустики.

Дисциплины конкретно-предметной и программно-методической ориентации образуют сложные объединения, которые мы будем называть программно-предметными комплексами. При этом надо иметь в виду, что свою четкую ориентацию они как раз и получают только в составе таких комплексов, и одна и та же дисциплина в составе разных комплексов может иметь разную ориентацию. Например, география, используя методы физики, химии, биологии выступает как предметно ориентированная. Но та же география, как мы видели, нередко функционирует как носитель метода или подхода и входит в программно-предметный комплекс уже совсем в другой роли.

подавляющее большинство бросающихся в глаза связей между науками обусловлено наличием программно-предметных рефлексивных преобразований. И если открытия в области физики означают нередко переворот и в химии, и в геологии, и даже в археологии, если химия воздействует на биологию, то все это представляет собой взаимодействие программ в рамках программно-предметного комплекса, но не идеализированного, а реального, т.е. с нарушенной симметрией. И не только науки программно-методической ориентации влияют на предметно ориентированные дисциплины, но и наоборот. Нельзя представить себе развитие физики без геологии и минералогии, без янтаря и турмалина, без кристаллов, без естественного магнетизма, без астрономии с ее теорией Солнечной системы, без сверхпроводящей керамики и многого другого.

Биологию тоже можно представить как некоторый программно-предметный комплекс. Так, например, Ю.Одум в своем широко известном курсе «Основы экологии» подразделяет все биологические дисциплины на фундаментальные и таксономические.



К первым относятся такие дисциплины, как морфология, физиология, генетика, экология, молекулярная биология, теория эволюции, биология развития. Ко вторым – зоология, ботаника, бактериология или, если брать более мелкие подразделения, – фитология, протозоология, микология, орнитология, энтомология и т.д. Одум

предлагает графическую модель соотношения этих дисциплин в виде круглого пирога разделенного на горизонтальные слои и вертикальные дольки: слои – это фундаментальные подразделения, дольки – таксономические⁴⁰. Термин «фундаментальный» в данном контексте не совсем удачен, но за неимением лучшего мы будем им пользоваться.

⁴⁰ Одум Ю. Основы экологии. М., 1975. С. 10.

Первое, что бросается в глаза, – это то, что выделенные дисциплины как-то очень тесно связаны друг с другом, а точнее, просто неразделимы. Действительно, стоит, например, открыть современный курс зоологии, и мы найдем там такие разделы, как генетика животных, физиология животных, экология, сравнительная морфология, эволюция... Нечто подобное будет иметь место и в курсе ботаники, энтомологии, микологии с той только разницей, что там пойдет речь об экологии, морфологии, генетике растений, насекомых или грибов... Эту неразделимость и подчеркивает предложенная Одумом модель. Та или иная дисциплина в рамках этой модели является таксономической в силу ее ориентации на изучение определенных групп организмов, в силу того, что свою специфику она усматривает в характере референции получаемых знаний. Но необходимы еще программы и методы описания, их определяют уже дисциплины фундаментальные. В некотором идеальном случае, который и представлен на схеме слоеного пирога, каждая таксономическая дисциплина должна использовать программы всех фундаментальных дисциплин, а каждая фундаментальная, следовательно, – входить в состав всех таксономических. Конечно, «пирог» Одума отличается от программно-предметного комплекса, связанного с физикой, но мы не будем здесь вдаваться в детали. Суть, вероятно, в том, что понимается под методом в физике и биологии.

В рамках биологии фундаментальные науки в отличие от таксономических должны усматривать свою специфику, прежде всего, в характере формулируемых задач и в особенностях общего подхода к объекту исследования. Именно это позволяет, в частности, использовать такие термины, как «морфология», «анатомия», «физиология», «экология» в составе научных или литературных метафор: «морфология сказки», «экология науки», «политическая анатомия Ирландии», «физиология нравов». Выражения такого типа не вызывают протеста именно потому, что понимаются как фиксация определенного подхода к изучению сказки, науки, нравов. Мы привыкли к тому, что методы и подходы обычно легко преодолевают границы отдельных научных дисциплин. Было бы, однако, очень странно услышать об орнитологии сказки. ~~Впрочем, дисциплины, которые Одум считает таксономическими, т.е. предметно ориентированными, могут входить и в состав другого дисциплинарного комплекса, связанного с региональными исследованиями. При этом не исключено, что они приобретают характер программно-методических дисциплин. Например, некоторый географический район можно описать с точки зрения зоологии, ботаники, орнитологии и т.д. Такой дисциплинарный комплекс может быть осознан и как предмет-предметный, и как программно-предметный. Частично мы уже сталкивались с такой ситуацией, говоря о соотношении биологии и географии, но надо иметь в виду, что не только география может выступать по отношению к биологии в качестве дисциплины программно-методической ориентации, но и наоборот. Не следует думать, что такое разное осознание, разные рефлексивные преобразования не оказывают влияния на дифференциацию наук, на характер систематизации знаний, на стратегию развития той или иной научной или учебной дисциплины.~~

Сравним, например, друг с другом два курса палеонтологии разных авторов. Достаточно сопоставить их оглавления, чтобы понять,

что в одном из них доминирует предметная ориентация, а в другом – программно-методическая. При этом надо иметь в виду, что объем этих курсов примерно одинаков. Вот основные разделы первого курса⁴¹. Часть 1. Основные положения и методы палеонтологии. Часть 2. Палеозоология. Беспозвоночные. Часть 3. Палеозоология. Хордовые. Часть 4. Палеоботаника. Часть 5. Основные этапы развития органического мира. Мы не имеем возможности привести здесь оглавление целиком, ибо оно очень детально, и соответствует основным разделам систематики животных и растений. А вот две части, на которые разбит второй курс⁴². Часть 1. Описание и классификация ископаемых остатков. Часть 2. Применение данных палеонтологии. Совершенно очевидно, что второй курс четко ориентирован на систематизацию методов палеонтологических исследований и на использование данных палеонтологии в других областях науки. Тут сама палеонтология дифференцируется внутри себя по принципу программно-предметного рефлексивного преобразования.

Иногда формирование нового дисциплинарного комплекса воспринимается как революция в развитии той или иной области знания. Вот что пишет по этому поводу известный историк Фернан Бродель. С его точки зрения, в современной исторической науке происходит кардинальная революция. «Ремесло историка претерпело за последние полвека столь глубокие изменения, что образ прошлого и поднимаемые этим прошлым проблемы так же решительно переменились»⁴³. В чем же Бродель усматривает суть происходящих изменений? «Эта революция в исторической науке, – продолжает он, – ...вызвана в первую голову вторжением в открытое пространство истории многочисленных наук о человеке: географии, политической экономии, демографии, политологии, антропологии, этнологии, социальной психологии, социологии и исследований культуры... Все они бросают на историю свой отблеск, все задают прошлому новые вопросы»⁴⁴.

Если это и революция, а Бродель говорит о «резком пересмотре всех общепринятых точек зрения»⁴⁵, то революция нового типа, который до сих пор почти не рассматривался в нашей философии науки. Это не похоже на открытие принципиально новых явлений, типа радиоактивности или на создание новых теорий, типа квантовой механики. Революция состоит в формировании некоторой системы тесно связанных дисциплин, в формировании дисциплинарного комплекса.

3. Объектно-инструментальные комплексы

Особый случай рефлексивных преобразований связан с амбивалентными знаниями, ориентированными на объяснение тех или иных явлений, т.е. на построение объясняющих моделей. Назовем такие преобразования объектно-инструментальными. Суть их в следующем. В составе амбивалентных знаний указанного типа всегда можно выделить некоторые явления, которые служат объектом объяснения, и некоторые

⁴¹ Друщиц В.В., Обручева О.П. Палеонтология. М., 1971.

⁴² Рауп Д., Стэнли С. Основы палеонтологии. М., 1974.

⁴³ Бродель Ф. Что такое Франция? Книга первая. Пространство и история. М., 1994. С.7.

⁴⁴ Там же.

⁴⁵ Там же.

теоретические конструкции (модели), которые служат средством. Однако сами эти модели возникают не случайно, мы их строим и видоизменяем в соответствии с теми явлениями, которые надо объяснить. Иными словами, знание такого типа можно осознавать двояким образом: либо как объяснение некоторых явлений, либо как обоснование и совершенствование соответствующих моделей. Объект и средства как бы меняются местами.

Известному британскому географу Маккиндеру принадлежат слова: «География представляет науку о настоящем, объясняемым прошлым, геология – науку о прошлом, объясняемом при помощи современного»⁴⁶. Эту мысль повторяет известный революционер в области геоморфологии В.М.Дэвис: «Геология изучает изменения, имевшие место в прошлом, ради них самих, поскольку эта наука исследует историю Земли. География изучает прошлое лишь постольку, поскольку она освещает настоящее, ибо география в основном изучает Землю такой, какой она представляется в настоящем»⁴⁷. Аналогичные утверждения можно встретить и у современных исследователей: «Биогеографию можно рассматривать либо как объяснение распространения организмов путем применения биологических и геологических теорий, либо как исследование истории Земли. Последнее преследовалось гипотезой сухопутных мостов, позднее – вегенеровской гипотезой дрейфа континентов»⁴⁸.

Итак, география, изучая настоящее, использует геологические концепции в качестве средства, инструмента объяснения этого настоящего. В свою очередь геология, изучая прошлое, может реконструировать его только на основе настоящего и использует географию в качестве средства для таких реконструкций. Перед нами объектно-инструментальное преобразование, но не отдельных знаний, а научных дисциплин. Изучение прошлого для геологии – это основная задача, а для географии – средство. Напротив, изучение настоящего – это средство для геологии, но основная задача для географа. Будем называть такого рода образования объектно-инструментальными дисциплинарными комплексами. Нетрудно видеть, что в идеальном случае речь идет об одних и тех же исследовательских процедурах, но в рамках разных коллекторских программ.

Рассмотрим на конкретном примере, как осуществляется взаимодействие различных традиций работы в рамках объектно-инструментального комплекса. Вот небольшой отрывок из «Основ тектоники» Ж. Гогеля: «Ничто не отделяет современную эпоху от прошедшего геологического времени, и тектонические движения могут, следовательно, развиваться и в настоящее время, по крайней мере в некоторых районах. Если эти движения протекают слишком медленно, чтобы быть ощутимыми, можно все же попытаться их установить, сравнивая рельеф местности с тем, который должен был бы возникнуть под воздействием только эрозионных процессов, определяющихся хорошо известными в

⁴⁶ Цит. по: Мартонн Э. Ук. соч. С. 26.

⁴⁷ Дэвис В.М. Геоморфологические очерки. М., 1962. С. 9.

⁴⁸ Паттерсон К. Задачи и методы биогеографии // Биосфера. Эволюция, пространство, время. М., 1988. С. 15.

настоящее время закономерностями»⁴⁹. Отрывок содержит краткую формулировку геоморфологического метода обнаружения тектонических движений. Но как это произошло, что геоморфология вмешалась в дела геологов?

Все начинается в конце XIX века, когда американский географ В.М. Дэвис разработал теорию географических циклов, т.е. циклов эрозии, объясняющую формирование и развитие форм рельефа. Модель, предложенная Дэвисом, предполагает исходное тектоническое поднятие и дальнейшее действие эрозии и денудации в условиях отсутствия тектонических движений. Дэвис четко осознавал, что речь идет о некотором идеальном цикле, который сравнительно редко фактически реализуется. Отклонения эмпирической картины от идеальной модели Дэвис объяснил рядом факторов, в том числе тем, что тектонические движения продолжаются и в ходе цикла эрозии.

Таким образом, Дэвис строит теорию развития рельефа, а ссылка на тектонические движения, которые сильно усложняют эмпирическую картину и вызывают отклонения от предсказаний теории в рамках его коллекторской программы – это своего рода защитный пояс, т.е. средство, позволяющее теории выстоять. Геолог, однако, интересуется именно тектоникой, и факты отклонения геоморфологической теории от эмпирии становятся в рамках его программы средством обнаружения тектонических движений. Иными словами, геоморфолог и специалист в области тектоники работают в разных традициях и преследуют разные цели, но результаты, полученные в одной области, получают свое симметричное отображение в другой.

Приведем еще несколько примеров объектно-инструментальных комплексов. Выше мы противопоставляли геологию географии, но, строго говоря, речь должна идти об исторической геологии, а не о геологии в целом. Геология фактически сама представляет собой объектно-инструментальный комплекс, ибо, изучая, к примеру, современные обнажения, геолог постоянно делает выводы о далеком прошлом и наоборот. Другой пример – история и источниковедение, которое рассматривают обычно как вспомогательную историческую дисциплину. Исторический источник – это нечто существующее в настоящем и доступное непосредственному исследованию. Историк изучает прошлое, опираясь на источники. Источниковед – настоящее, опираясь на прошлое.

Механизмы новаций

Проблематика, связанная с механизмами развития науки, выходит далеко за пределы данной книги, и мы обрисовем ее только в самых общих чертах, иллюстрируя в основном роль социальных программ и их связей в инновационном процессе. Можно ли получить что-то новое, действуя по существующим образцам? Предполагает ли творчество разрушение традиций? Не противоречит ли теория социальных эстафет очевидному факту быстрого прогресса науки? Вот проблемы, которые интересуют нас в первую очередь. Принципиальный ответ на все эти вопросы мы уже дали в конце второй главы. Здесь же мы ограничимся рядом конкретных примеров, показывающих, что наличие огромного

⁴⁹ Гогель Ж. Основы тектоники. М., 1969. С. 19.

количества социальных программ, управляющих поведением ученого, отнюдь не противоречит творческому процессу. Основной наш тезис звучит так: для того, чтобы совершить революцию, надо действовать в традициях.

1. Традиции и новации

Силу этих традиций осознают и сами исследователи. Вот что пишет наш известный географ и почвовед Б.Б.Полынов, цитируя, якобы, выдержки из дневника одного иностранного ученого: «Что бы я ни взял, будь то пробирка или стеклянная палочка, к чему бы я ни подошел: автотоклаву или микроскопу, – все это было когда-то кем-то придумано, и все это заставляет меня делать определенные движения и принимать определенное положение. Я чувствую себя дрессированным животным, и это сходство тем полнее, что, прежде чем научиться точно и быстро выполнять безмолвные приказания всех этих вещей и скрытых за ними призраков прошлого, я действительно прошел долгую школу дрессировки студентом, докторантом и доктором». И далее: «Никто не может меня упрекнуть в некорректном использовании литературных источников. Самая мысль о плагиате вызывает у меня отвращение. И все же с моей стороны не потребовалось особенного напряжения, чтобы убедиться, что в нескольких десятках моих работ, составивших мне репутацию оригинального ученого и охотно цитируемых моими коллегами и учениками, нет ни одного факта и ни одной мысли, которая не была бы предусмотрена, подготовлена или так или иначе проведена моими учителями, предшественниками или пререканиями моих современников». Возможно, это и есть карикатура. Но сам Полынов подытоживает приведенные записи следующим образом: «Все, что писал автор дневника, есть не что иное, как действительные реальные условия творчества многих десятков, сотен натуралистов всего мира. Мало того, это те самые условия, которые только и могут гарантировать развитие науки, т.е. использование опыта прошлого и дальнейший рост бесконечного количества зародышей всякого рода идей, скрытых иногда в далеком прошлом»⁵⁰. Обратите внимание, именно традиции, согласно Полынову, «и могут гарантировать развитие науки».

Я не склонен недооценивать значение работ Т.Куна, но не следует ли из приведенных цитат, что и он в своей концепции парадигмальности науки не столь уж и оригинален? Кун, конечно же, не читал Полынова, но идеи подобного рода висят в воздухе, уже Ф. Энгельс отмечал, что традиции в науке не менее сильны, чем в католической церкви. Что же сделал Кун? Он использовал эти идеи в совершенно новом контексте, в контексте построения модели науки. Смена контекста – это один из основных механизмов развития науки.

Рассмотрим с этой точки зрения один из этапов формирования химической атомистики. Известно, что очень существенную роль в этом процессе сыграла гипотеза А. Авогадро, согласно которой в равных объемах газа при одинаковых условиях содержится одно и то же количество молекул. Известно также, что Авогадро, формулируя свою гипотезу, опирался на второй закон Гей-Люссака, утверждающий, что

⁵⁰ Полынов Б.Б. Докучаев и современное естествознание // Избранные труды. М., 1956. С. 617.

объемы реагирующих газов находятся друг к другу в простых целочисленных отношениях. Возникает вопрос, который, к сожалению, редко ставят историки науки: а почему вдруг Гей-Люссак решил заниматься отношением объемов реагирующих газов? Как возникла такая задача? Интересно, что, закон Гей-Люссака впервые был опубликован в 1805 году в соавторстве с А. Гумбольдтом. Еще одна загадка: откуда это соавторство? В книге Г.В. Быкова «Амедео Авогадро» написано: «Вместе с Гумбольдтом и по его предложению, Гей-Люссак изучал методы определения кислорода в воздухе. Они открыли, что в образовании воды из кислорода и водорода участвуют всегда один объем первого и два объема второго»⁵¹. Итак, исследования Гей-Люссака были инициированы Гумбольдтом и связаны не с атомистикой, а с методами определения кислорода в воздухе. Но второй закон Гей-Люссака лег в основу гипотезы Авогадро, т.е. в основу молекулярной теории. Разве не интересно, что географ и путешественник Александр Гумбольдт выступает вдруг в роли одного из основателей молекулярной теории в химии!..

Посмотрим, в каком контексте проводились работы, связанные со статьей 1805 года. «В эпоху, когда Гей-Люссак начинал свою научную деятельность, – пишет Ф. Даннеман, – много спорили о надежности употреблявшихся тогда для анализа атмосферного воздуха методов. В особенности было широко распространено мнение, что процентное содержание кислорода в воздухе, от которого зависит доброкачественность последнего, подвержено колебаниям. Приборы, придуманные для определения количества кислорода в воздухе, назывались поэтому эвдиометрами (измерителями доброкачественности воздуха)»⁵². Существовал, в частности, метод Вольта, основанный на соединении кислорода с водородом. Воздух смешивался с достаточным количеством водорода, и смесь взрывалась с помощью электрической искры. Количество образовавшейся воды измерялось. Сам Гей-Люссак не был чужд таким измерениям. В 1804 году он совершил полет на воздушном шаре с водородом и поднялся на высоту 7000 м. При этом он измерял состав воздуха и опроверг, в частности, гипотезу, согласно которой гром – это взрыв гремучего газа. Итак, все пришло из метеорологии. А причем здесь Гумбольдт? Теперь все уже более или менее ясно. Гумбольдта как географа и путешественника широкого профиля не могло не интересовать исследование состава воздуха. Кстати, согласно Даннеману, работа 1805 года была посвящена усовершенствованию эвдиометрических методов, а закон Гей-Люссака был побочным результатом⁵³. А сам Гумбольдт, отправляясь в Южную Америку в 1799 г., писал своим друзьям: «Какое открылось мне счастье. У меня кружится голова от радости... Какой клад наблюдений смогу я собрать для своего труда о построении земного шара». «Я буду собирать растения и окаменелости, производить прекрасными инструментами астрономические наблюдения, я буду химически анализировать состав

⁵¹ Быков Г.В. Амедео Авогадро. М., 1970. С. 26.

⁵² Даннеман Ф. История естествознания. Т. 3. М.-Л., 1938. С. 255.

⁵³ Там же. С. 256.

воздуха...»⁵⁴. Все здесь переплетено: метеорология, география, физика грозы, воздухоплавание. И при этом легко заметить, что работа Гей-Люссака и Гумбольдта достаточно традиционна.

И, тем не менее, она становится революционной, попадая в другой контекст, в контекст обсуждения проблем химической атомистики. Два объема водорода, соединяясь с одним объемом кислорода, дают два объема водяного пара. Дальтон, который предполагал, что молекула воды состоит из одного атома кислорода и одного атома водорода, пытался защитить свою точку зрения, утверждая, что равные объемы газов содержат разное количество молекул. Авогадро утверждал противоположное, но для этого ему пришлось предположить существование молекулярного кислорода и водорода. Иными словами, закон Гей-Люссака и соответствующие ему факты требуют построения различных атомных моделей строения вещества, модернизируя и эти последние. Унивалентное по существу знание Гей-Люссака и Гумбольдта, соединяясь с атомистикой, становится амбивалентным.

Итак, один из механизмов новаций – это взаимодействие различных уже сложившихся научных программ, когда результаты в рамках одной программы революционизируют другую. Именно это имеет место в случае с гипотезой Авогадро. Характер такого взаимодействия может быть разным, в частности, мы уже писали выше о взаимодействии программ получения знания и коллекторских программ. Добавим, что при таком взаимодействии большую роль играют рефлексивные преобразования, что приводит иногда к формированию новых научных дисциплин. Примеры опять-таки уже приводились в предыдущих главах при обсуждении рефлексивных преобразований. Вспомним, как формировалась теория групп путем рефлексивного переосмысления работ Э. Галуа. Другой пример – это формирование палеогеографии на материале рефлексивного преобразования геологических работ А. Грессли. Занимаясь в конце 30-х годов XIX века изучением Юрских гор в Швейцарии, Грессли обнаружил, что в отложениях каждого стратиграфического горизонта, если его проследить от места к месту, наблюдается изменение как петрографического состава слагающих этот горизонт пород, так и находящихся в них органических остатков. Это противоречило существовавшим в то время представлениям, согласно которым одновозрастные отложения должны везде иметь одинаковый петрографический состав и органические остатки. Заинтересованный новым для того времени явлением, Грессли уже не мог ограничиться описанием только вертикальных разрезов, но проследивал каждый стратиграфический горизонт как можно дальше в горизонтальном направлении. Участки, образованные отложениями одного возраста, но отличающиеся друг от друга и петрографическим составом, и палеонтологическими остатками, он назвал фациями. Пытаясь объяснить обнаруженное им явление, Грессли связывает происхождение фаций с различиями в условиях образования пород. «Модификации, как петрографические, так и палеонтологические, обнаруживаемые стратиграфическим горизонтом на площади его распространения, –

⁵⁴ Вульф Е.В. Александр Гумбольдт. Биографический очерк // Гумбольдт А. География растений. М.-Л., 1936. С. 24-25.

пишет он, – вызваны различиями местных условий и другими причинами, которые в наши дни оказывают такое сильное влияние на распределение живых существ на морском дне»⁵⁵. Именно в этом объяснении, согласно Ю.А.Соловьеву, и содержится зародыш новой дисциплины палеогеографии⁵⁶. Очевидно, что перед нами амбивалентное знание. С одной стороны, его можно представить как объяснение настоящего путем реконструкции прошлого, с другой, – как изучение прошлого на базе интерпретации настоящего. Речь идет об объектно-инструментальном преобразовании.

2. Методологические программы

Очень важным механизмом новаций являются методологические программы, о которых уже говорилось выше. Д.К. Максвелл, один из крупнейших мыслителей в истории человечества, писал: «Среди ученых появляется иногда узкий профессиональный дух, такой же, какой появляется среди людей, занимающихся какой-либо другой специальностью. ...Мы теряем преимущество быть объединением различных специальностей, если не пытаемся до некоторой степени впитать дух науки даже со стороны тех, чья специальная отрасль знания отличается от нашей»⁵⁷. Максвеллу, посвятившему всю свою жизнь прежде всего физике, основания возражать против «узкого профессионального духа» и «мелких цеховых» интересов, которые так характерны для современной науки? Соображения Максвелла по этому поводу исключительно интересны и носят принципиальный характер. В одном из своих докладов он пишет, что «ознакомившись с рядом различных наук, исследователь замечает, что математические процессы и ход рассуждения в разных науках так похожи один на другой, что знание им одной науки может стать чрезвычайно полезным подспорьем при изучении другой»⁵⁸. И дело, разумеется, не только в изучении, но и в исследовании, в глубоком понимании тех или иных процессов. Большое значение при этом Максвелл придает иллюстративному методу и пишет, что «истинно научный иллюстративный метод есть метод, который позволяет понять какое-либо представление или закон одной отрасли науки с помощью представления или закона, взятых из другой отрасли»⁵⁹. «Обороты речи и мышления, – продолжает он в том же докладе, – с помощью которых мы переносим терминологию знакомой нам науки в область науки, менее нам знакомой, можно назвать “научными метафорами”. ...Характер действительно научной системы метафор таков, что каждый термин в его метафорическом употреблении содержит все те формальные соотношения с другими терминами системы, какие он имел при своем первоначальном употреблении. Данный метод является в этом случае истинно научным, т.е. он есть не только законный продукт науки, но, в свою очередь, может способствовать ее развитию»⁶⁰.

⁵⁵ Цит. по: Крашенников Г.Ф. Учение о фациях. М., 1971. С. 5.

⁵⁶ Соловьев Ю.Я. Становление палеогеографии // История геологии. М., 1973. С. 123.

⁵⁷ Максвелл Д.К. Статьи и речи. М., 1968. С. 31.

⁵⁸ Там же. С. 7.

⁵⁹ Там же. С. 8.

⁶⁰ Там же. С. 17.

Иллюстративный метод и научные метафоры, о которых пишет Максвелл, – это и есть то, что я называю методологическим мышлением. Приведем несколько примеров. Уже сравнительно давно, начиная со второй половины XIX века, существует такой раздел биологической науки, как экология, со своими специфическими проблемами и со своим пониманием предмета исследования. Признанный основатель этой дисциплины Эрнст Геккель определил ее в 1868 году как науку «об общих отношениях организма к окружающему внешнему миру, к органическим и неорганическим условиям существования»⁶¹. И вот не проходит и ста лет, как термин «экология» начинает встречаться все чаще и чаще в контекстах очень далеких от биологии. Появляются такие выражения, как социальная экология, культурная экология, этническая экология, экология народонаселения, экология преступности, экологический подход в психологии, экология науки... Что же произошло? Очевидно, что биологическая дисциплина, изучающая условия существования живых организмов и взаимоотношения между организмами и средой обитания, стала образцом (программой) для формирования целого ряда направлений исследования, очень далеких от биологии по своему конкретному содержанию. И очевидно также, что выражения типа «экология науки» или «экология преступности» – это по своему Увлечению ждвкло метафоры. исключение. Например, основатель социологии О. Конт подразделял эту науку на социальную статику и социальную динамику, явно опираясь на образец механики. Крупнейший французский социолог Э. Дюркгейм выделял в социологии социальную морфологию и социальную физиологию, опираясь уже на образцы биологических дисциплин. Наш широко известный отечественный фольклорист В.Я. Пропп называет свой основной труд «Морфология сказки» и не только называет, но и сознательно пытается следовать избранному образцу. «Слово *морфология*, – пишет он, – означает учение о формах. В ботанике под морфологией понимается учение о составных частях растения, об их отношении друг к другу и к целому, иными словами, учение о строении растения. О возможности понятия и термина *морфология сказки* никто не думал. Между тем в области народной, фольклорной сказки рассмотрение форм и установление закономерностей строя возможно с такой же точностью, с какой возможна морфология органических образований»⁶². Едва ли нужно доказывать, что и здесь такие выражения, как «морфология сказки», или «социальная морфология» и «социальная физиология», имеют явное метафорическое звучание. Приведем еще примеры как раз и иллюстрируют, что такое методологическое мышление или методологические исследовательские программы. Общеизвестно, что методы, разработанные в рамках одной науки, могут затем успешно работать в сфере других научных дисциплин. Физические методы исследования широко применяются в химии, в биологии, в науках о Земле. Биология и геология не могут обойтись без методов химического анализа. Но в приведенном примере с экологией речь идет отнюдь не о заимствовании каких-либо биологических методов или вообще о каком-либо биологическом

⁶¹ Ушман Г. Определение Эрнстом Геккелем понятия «экология» // Очерки по истории экологии. М., 1970. С. 18.

⁶² Пропп В.Я. Морфология сказки. М., 1969. С. 7.

подходе к преступности, к этносу или к науке. Биологическая дисциплина в целом выступает здесь как образец для построения других научных дисциплин, принципиально отличных по содержанию. Это очень важное противопоставление. Можно использовать тот или иной метод в разных сферах исследования, а можно строить новый метод по образцу уже существующих; можно использовать уже созданную теорию для решения конкретных задач, а можно по образцу этой теории строить новую в рамках совсем другой области знания. Методологическое мышление как раз и связано с использованием уже имеющихся методов, теорий, научных дисциплин в качестве образцов при обсуждении трудных проблем или при построении новых сфер исследования. Иными словами, методологическое мышление предполагает выход за рамки той или иной узкой специализации, оно в принципе является междисциплинарным.

Приведем еще один пример, ибо примеры в данном случае гораздо красноречивее общих рассуждений. Один из основателей электронной теории Г.А. Лорентц писал: «Электронную теорию следует рассматривать как распространение на область электричества молекулярной и атомной теорий, которые уже вполне оправдали себя во многих отраслях физики и химии»⁶³. Очевидно, что речь идет не просто о применении атомной или молекулярной теории при изучении электрических явлений, так как ни атомов, ни молекул в их обычном понимании мы здесь не имеем. Как же следует понимать термин «распространение»? Ответ дает выступление Гельмгольца на Фарадеевских чтениях в 1881 году. «Если принять существование атомов химических элементов, – пишет Гельмгольц, – то нельзя удержаться от того, чтобы не сделать дальнейшего заключения, что также и электричество, как положительное, так и отрицательное, распадается на определенные элементарные кванты, которые ведут себя как атомы электричества»⁶⁴. Хорошо видно, что химическая атомистика выступает здесь как образец для построения совершенно новой теории, а слово «атом» явно приобретает у Гельмгольца характер метафоры. Пробуем теперь следовать упомянутому выше «иллюстративному методу» Максвелла и для дальнейшей детализации воспользуемся в качестве модели явлением, казалось бы, очень далеко отстоящим от науки, а именно – таким фольклорным жанром, как пословица.

Рассмотрим широко известные изречения: «Не в свои сани не садись», «Куй железо, пока горячо», «У каждой палки два конца» и т.п. Очевидно, что их можно понимать буквально, и в некоторых случаях как раз буквальный смысл выступает на первый план. Правда этот буквальный смысл, как правило, достаточно тривиален и очевиден, и отнюдь не он сам по себе придает пословице ее значимость. Значимость пословицы в том, что, описывая некоторую тривиальную ситуацию, она делает ее образцом для понимания целого класса других ситуаций, отнюдь не столь очевидных. Допустим, вам предлагают новую должность, а приятель, с которым вы решили это обсудить, говорит: «Не в свои сани не садись!» Но, помилуйте, никаких саней здесь нет и в

⁶³ Лорентц Г.А. Теория электронов. М., 1956. С. 31.

⁶⁴ Цит. по: Зоммерфельд А. Строение атома и спектры. Т.1. М., 1956. С.13.

помине! А это значит, что использование поговорки в данной ситуации предполагает метафору: новая должность – это те же сани.

Любое пословичное изречение в его буквальном прочтении можно с рядом оговорок уподобить элементарной теории, предписывающей нам способ действия в некоторых ситуациях. Но в такой же степени, как и поговорка, любая теория может быть использована не только в своем буквальном, но и в переносном значении, порождая соответствующие метафоры типа: «Наука – это организм» или «Электрон – это атом». В первом случае такая метафора может натолкнуть нас на попытку построить экологию или анатомию науки, во втором – на попытку построить электронную теорию по образцу атомистики. Все это в более элементарном виде можно рассмотреть и на материале использования поговорок. Представьте себе, что вы продолжаете обсуждать со своим приятелем вопрос о переходе на новую работу, и он вам неожиданно говорит: «Куй железо, пока горячо». Что это может означать в условиях очевидного отсутствия и железа и кузницы? «Вакансия – это то же железо», – говорит вам приятель, предлагая тем самым построить новую «теорию» по образцу «теории» кузнечного ремесла. Эта новая «теория» может звучать примерно так: «Переходя на новую работу, торопись, пока есть вакансия». Разумеется, если та же поговорка используется в другой ситуации, например, в условиях военных действий или медицинской практики, то и метафоры, и соответствующие «теории» будут другими. Каждая поговорка рассматриваемого типа способна породить бесконечное количество метафор и «теорий». Но это в равной степени относится и к научной теории, к любой науке, если мы начинаем ее рассматривать в роли образца для воспроизведения.

А нельзя ли все множество «теорий», которое способна породить та или иная поговорка, сформулировать в виде одного достаточно общего принципа? Этот вопрос мы уже рассматривали в свете принципа дополнительности. Строго говоря, нельзя, хотя мы постоянно пытаемся это сделать, и делаем с большим или меньшим успехом. Например, поговорку «Куй железо, пока горячо» можно попробовать заменить таким выражением: обстоятельства, если они сейчас и благоприятны для достижения вашей цели, всегда могут измениться, поэтому не следует терять время. В такой же степени и научные метафоры сплошь и рядом трансформируются в методологические принципы. Как и в случае поговорок, такая трансформация требует очень общих понятий типа «обстоятельства», «цель», «изменение»... Короче, речь идет о философских категориях. Поэтому методологическое мышление и методологические программы можно охарактеризовать как программы, имеющие принципиально категориальный характер и в силу этого оторванные от специфического материала той или иной области знания. Для них, как правило, не существует предметных границ, и их могут успешно обсуждать представители разных специальностей, не вдаваясь при этом в детали своих проблем.

3. «Странная» статья Д.И. Менделеева

Рассмотрим теперь еще один пример, интересный не только как иллюстрация уже изложенного, но и сам по себе. Дело в том, что речь

пойдет о специальной демонстрации тех возможностей, которые предоставляет нам методологическое мышление.

В 1889 году Д.И. Менделеев сделал на VIII Съезде русских естествоиспытателей и врачей очень странный и в то же время красивый доклад «Приемы естествознания в изучении цен». Странность доклада в том, что Менделеев, отталкиваясь от, казалось бы, очень поверхностных аналогий, приходит к трудовой теории стоимости, которая, однако, к этому времени не только уже давно создана, но, несомненно, известна и самому Менделееву. Во-первых, удивляет сам характер рассуждений, во-вторых, возникает недоуменный вопрос: а с какой целью делался этот доклад, что именно хотел доказать автор?

Ход мысли Менделеева примерно таков. «На первый взгляд кажется, – пишет он, – что цены товаров по своей великой изменчивости, со спросом и предложением, со временем и местом, вовсе не удовлетворяют требованиям, предъявляемым к предметам, изучаемым естественною философию. Но я решаюсь говорить о ценах на Съезде естествоиспытателей именно по той причине, что в них можно подметить такую же стройность изменения, какую мы видим, например, в удельных весах веществ»⁶⁵.

И действительно, совершенно очевидно, что веса предметов изменчивы не в меньшей степени, чем цены, и если мы хотим подметить какую-либо закономерность, необходимо сравнивать эти веса в некоторых фиксированных условиях. Мы, например, говорим не просто о весе вещества, но о весе, отнесенном к единице объема, т.е. об удельном весе. Кроме того, «когда говорят об удельных весах, то уже подразумевают не просто вес кубической меры, а лишь в определенных условиях, например, при температуре таяния льда и при взвешивании в пустоте... Подобно этому, – пишет Менделеев, – должно ограничить и понятие о цене товаров. Будем же говорить только о ценах современных. Не коснемся столь же важного и интересного вопроса о годовых и вообще исторических переменах цен, как важен и интересен вопрос об изменениях удельных весов с нагреванием. С другой стороны, станем подразумевать под ценами лишь те, которые свойственны товарам не где-нибудь в определенном месте, а в тех свободных и пустых пространствах открытых морей, где движутся корабли, составляющие главнейшее орудие торговли»⁶⁶.

Итак, первый шаг – это реализация общего методологического принципа: сравнивать явления надо в одних и тех же фиксированных условиях. Менделеев, правда, не формулирует этого принципа, но просто рассуждает о ценах примерно так же, как о весах веществ. И если взвешивать надо в пустоте, то сравнивать цены – в «свободных и пустых пространствах открытых морей». Разве это не метафора? Можно ли сказать, что речь идет об использовании какого-либо метода естествознания? Думаю, что нет. Предлагается новый метод, но по образцу уже существующего в совсем другой области знания.

В дальнейшем Менделеев вводит понятия удельного объема, т.е. объема, отнесенного к единице веса, и удельной цены и показывает, что

⁶⁵ Менделеев Д. И. Соч. Т. XXI. М.-Л., 1952. С. 33.

⁶⁶ Там же. С. 33.

оба показателя варьируют примерно в одних и тех же пределах. Наибольший удельный объем у водорода, наименьший – у платины. Наибольшую удельную цену имеет золото, наименьшую – каменный уголь. Но не является ли все это простой игрой в числа? И тут Менделеев делает еще один шаг. «Моя мысль, – пишет он, – осталась бы невыясненной, если бы я хоть вкратце не показал бы ту внутреннюю связь, которая всегда существует между числами и сущностью, между мерою и ее внутренними причинами. Такое убеждение, бывшее у пифагорейцев лишь откликом на подмеченную ими гармонию звуков природы, стало уверенностью в естественной философии, которая все свое содержимое стремится выразить числами, чтобы через них скорее, проще и полнее, чем каким-либо иным путем, постичь [...] законы, управляющие видимым измеряемым миром»⁶⁷. Перед нами на этот раз четко сформулированный методологический принцип, и Менделеев стремится показать, что он действует и в рассматриваемой ситуации, что численное сходство изменений удельных объемов и цен не скользит по поверхности, но «проникает внутрь предмета».

Дальше следует удивительный текст, который нельзя не привести целиком: «Газы, будучи легки, снабжены наиболее развитою способностью распространяться во все стороны, удерживаются на месте только внешними силами или сплошными преградами; они способны сжиматься до известной критической плотности и заключают в себе энергию, которою, можно, при известных условиях, пользоваться для произведения работы, ведущей свое начало от работы, приложенной к ним при их образовании. Все то же находится в золоте и ему подобных дорогих товарах. Золото, имея очень большую пудовую ценность, представляет товар, легче всех других распространяющийся всюду в среде людской; его не сдерживают ни таможи, ни запреты, и только держат железные кладовые банков, играющие роль сосудов, в которых должно запирать водород, чтобы он не прошел в малейшие трещины... Наконец, как газы суть носители сокрытой энергии, полученной ими при образовании, так золото содержит в себе энергию людской работы, потраченной при его добыче...»⁶⁸.

Смелость и широта аналогий может показаться излишней и даже бесплодной, если бы не четкость окончательных выводов. «Закончим параллель указанием на то, что приложив к малообъемным жидким и твердым телам известное количество работы тепла, их превращают в большеобъемные газы. Также точно из малоценных товаров через прибавку энергии труда можно получать ценные товары... Вообще малоценные товары могут от приложенной к ним работы настолько дорожать, что невольно напрашивается сравнение цен с количеством труда, сокрытого в товарах. И можно бы привести много доказательств тому, что цена не столько определяется спросом и предложением, сколько количеством потраченного труда...»⁶⁹.

Красиво, но не очень ясно, с какой именно целью Менделеев проводит все это рассуждение. Нам представляется, что цель его отнюдь не в получении какого-либо конкретного результата, который в

⁶⁷ Там же. С. 38.

⁶⁸ Там же. С. 38-39.

⁶⁹ Там же. С.40.

данном случае уже давно известен, а в том, чтобы продемонстрировать эффективность самих используемых методов. О каких же методах идет речь? Если верить названию статьи, то о методах естествознания. Возможно, что сам Менделеев именно так и понимал задачу своего доклада. Но получилось у него нечто другое. По сути дела, он последовательно сопоставляет элементарные представления термодинамики с ситуацией в экономической науке и ищет соответствий, ищет и находит некоторый возможный изоморфизм. Речь идет об эвристической силе научных метафор, об эффективности методологического мышления. И действительно, метафорический характер приведенных рассуждений достаточно очевиден: золото – это газ, железные кладовые банков – это сосуды с газом... Разве это не напоминает метафоры типа: «дороги – змеи» или «озеро – сапфир»?

Модель науки

Как же в свете всего изложенного выглядит наука? Сформулируем это в виде нескольких основных тезисов. 1. Наука – это социальный куматоид, включающий в себя огромное количество программ, определяющих поведение и деятельность ученого. Эти программы частично вербализованы, но в значительной своей части существуют на уровне непосредственных эстафет. 2. Можно выделить три основных группы программ: программы получения знания, коллекторские и аксиологические программы. Именно коллекторские программы определяют дифференциацию науки и лицо отдельных научных дисциплин. Они определяют когерентность научных знаний, стандартизацию методов, они фиксируют «ситуации разрыва» и порождают связанные с этим проблемы. Что же касается программ получения знания и в первую очередь методических программ, то они, образно выражаясь, космополиты и легко преодолевают границы наук, не нарушая их суверенитета. 3. В отличие от нормальной науки Т.Куна предлагаемая модель открыта как по отношению к другим дисциплинам, так и по отношению к Культуре в целом. Именно это и определяет динамичность науки. Ученый заимствует методы и образцы из других сфер познания, он использует научные метафоры, которые позволяют строить одни научные дисциплины по образцу других. Место куновской парадигмы занимают теперь коллекторские программы, которые способны путем рефлексивных преобразований ассимилировать знания, полученные за их пределами. 4. Наука динамична именно за счет постоянного взаимодействия различных научных и вненаучных программ. Отдельные научные дисциплины связаны друг с другом рефлексивными преобразованиями и образуют дисциплинарные комплексы. Было бы ошибкой пытаться написать историю той или иной научной дисциплины в изоляции от науки в целом. 5. Наука – это система с рефлексией. Научное знание возникает как вербализация образцов, представляя собой продукты описательной рефлексии. Эти знания постоянно осознаются в свете разных познавательных задач, что приводит к рефлексивным преобразованиям. Важно подчеркнуть, что исследование науки следует осуществлять с надрефлексивных позиций, не подменяя самого ученого в его попытках вербализовать те программы, которые он реализует. Основная задача исследования – выделение типов программ и их связей, выявление в конечном итоге эстафетной структуры знания и знание в значительной степени ориентированы на выявление механизмов новаций, механизмов динамики науки. Это связано с тем, что мы отталкивались от модели Куна и пытались ей противопоставиться. Нельзя, однако, не отметить, что для XX в. скорее характерна переориентация с поиска причин изменения и развития на анализ устойчивости, стационарности и самоорганизации. В значительной степени это коснулось и философии науки. Если раньше в свете концепции Куна основное внимание привлекала проблема появления нового, механизмы новаций, проблема смены парадигм, то теперь ясно, что в объяснении нуждается и само явление парадигмальности. А чем обусловлена устойчивость научных теорий, что лежит в основе постоянства тех традиций, которые управляют процессом исследования и роль которых Кун возвел в абсолют в своей концепции

нормальной науки? Приведем высказывание известного специалиста в этой области Ст. Тулмина: «Почти во всей интеллектуальной истории устойчивость и универсальность наших фундаментальных форм мышления считалась надлежащей и естественной; тем феноменом, который нужно или доказать, или оправдать, были интеллектуальные изменения. Наша нынешняя позиция меняет ситуацию. Интеллектуальный поток, а не интеллектуальная неизменность – вот то, чего следует ожидать теперь; любые постоянные, устойчивые или универсальные черты, которые можно обнаружить в действительно существующих моделях мышления, становятся теперь теми "явлениями", которые требуют объяснения»⁷⁰. Вопросы такого рода мы не поднимали в данной главе, но они, так или иначе, обсуждались в предыдущих главах в форме проблемы стационарности эстафет. Думаю, что механизмы, о которых там шла речь (конкуренция и сопряженность эстафет), действуют и в науке. Впрочем, эта тема нуждается в специальной разработке.

⁷⁰ Тулмин С. Человеческое понимание. М., 1984. С. 108.