

Гл. X. Строение научной теории

Вопрос о строении, о структуре теории, как, впрочем, и вопрос о строении знания вообще, – это, очевидно, один из основных вопросов эпистемологии. Он, однако, не только достаточно сложен сам по себе, но и крайне запутан наличием в этой области целого ряда подходов и традиций, многие из которых развивались без четкого осознания своих предпосылок. Одна из наиболее значимых традиций при анализе знания – это формально-логический подход, который в настоящее время достаточно развит и конституирован. Под теорией здесь, начиная с А. Тарского, понимают обычно множество предложений, замкнутых относительно выводимости¹. Я ни в коем случае не отрицаю правомерности такого подхода и связанных с ним уже полученных результатов. Он, однако, не помогает решить эпистемологические проблемы, ибо просто не ставит вопрос о природе знания, о способе его бытия. Именно поэтому в данной работе избран совсем иной путь: мы рассматриваем знание как социальный куматоид и ставим задачу выявления входящих в него социальных программ и их связей.

Особенности теории как системы знания

В девятой главе мы уже рассмотрели вопрос о природе знания в общих чертах, анализируя в основном элементарное знание, которое в плане его вербальной фиксации можно выразить в одном или нескольких предложениях. Перейдем теперь от элементарного знания к теории. Мы при этом вовсе не настаиваем на том, что здесь существует резкая граница. Просто нам было удобно начинать с анализа отдельного предложения, в то время как теория обычно выражается множеством предложений, представляя собой некоторую систему элементарных знаний. Мы, однако, как уже было отмечено, рассматриваем в качестве элементов теории не предложения, а социальные программы. А последние в значительной своей части одни и те же, как в случае теории, так и в случае отдельного предложения. В теории тоже можно выделить программы референции и программы репрезентации, в ней налицо и программы рефлексии, а, следовательно, имеют место и рефлексивные преобразования.

В чем же все-таки специфика теории? Нам представляется, что она в наличии особой программы, которую мы выше уже назвали теоретическим конструктором. Теория – это совокупность знаний, объединенная тем, что все репрезентаторы в пределах этой совокупности либо непосредственно строятся с помощью некоторого конструктора, либо получаются путем конструктивного преобразования изучаемых объектов и сведения их к объектам, уже изученным. Правила таких преобразований и образуют теоретический конструктор. Так, например, в рамках атомистических представлений мы можем сконструировать модель газа, жидкости, твердого тела, можем сконструировать механизм огромного количества явлений. Указание на то, как построен, как сконструирован объект – это и есть в данном случае

¹ Смирнов В.А. Логические методы анализа научного знания. М., 1987. С. 23-24.

репрезентатор. Но важно, что все эти репрезентаторы построены в рамках одного конструкта.

Приведем несколько примеров, показывающих, как строятся, как изобретаются репрезентаторы. В книге М. Юмана «Молния» дан краткий очерк истории теоретических объяснений такого явления, как гром². В середине XIX века общепринятой была «вакуумная теория». Предполагалось, что разряд молнии создает вакуум на своем пути, который затем заполняется воздухом, вызывая соответствующий хлопок. Во второй половине XIX и в начале XX века были опубликованы и другие объяснения. Меерсон в 1870 году предположил, что молния, проходя через облака, разлагает воду на составляющие ее газы, которые, раскаляясь, тут же взрываются, снова образуя воду. Рейнольдс в 1903 году предположил, что гром является результатом «паровых взрывов», возникающих при нагреве воды в канале разряда. Оба эти предположения противоречили тому факту, что в лабораторных условиях искры порождают звук в отсутствии воды или взрывающихся газов. В настоящее время принято объяснение Гирна, высказанное еще в 1888 году. «Звук, который мы называем громом, является следствием того элементарного факта, что воздух, пронизываемый электрической искрой, т.е. вспышкой молнии, нагревается скачком до высокой температуры и вследствие этого значительно увеличивается в объеме». Перед нами несколько очень простых сравнительно теорий, сменяющих друг друга. Конструкторы здесь разные, но в каждом из них делается попытка сконструировать одно и то же явление на базе уже имеющихся знаний. Познание в данном случае напоминает работу инженера, которому надо построить проект некоторого устройства с заданными функциями.

Приведем еще несколько примеров, относительно которых уже не может возникнуть сомнение, что перед нами действительно развитые теории. В «Началах» Евклида мы постоянно сталкиваемся с преобразованиями геометрических фигур, с помощью которых одни фигуры сводятся к другим. При этом свойства последних либо уже изучены, либо заданы аксиоматически. Так, например, получение репрезентатора для площади трапеции предполагает сведение ее либо к прямоугольному четырехугольнику и двум прямоугольным треугольникам, либо к одному треугольнику.

В статике Галилея на базе чисто технических преобразований все простые машины сводятся к рычагу. Легко, например, показать, что ворот – это рычаг, более сложно, но возможно, сделать это применительно к наклонной плоскости. В работе Галилея равновесие на наклонной плоскости сводится к равновесию коленчатого рычага с равными плечами, из которых одно перпендикулярно наклонной плоскости, а другое направлено горизонтально. Винт в свою очередь сводится к наклонной плоскости. Делается это следующим образом. Первоначально Галилей подчеркивает, что поднять груз, двигая его по наклонной плоскости, – это то же самое, что протолкнуть наклонную плоскость под неподвижный груз. Затем он пишет: «И вот, наконец: формой и первоначальной сущностью винта и является именно такой

² Юман М. Молния. М., 1972. С. 235-237.

треугольник..., который, проталкиваемый вперед, проникает под тяжелое тело, которое нужно поднять, и поднимает его, как говорится, себе на голову. Таково первоначальное происхождение винта и, кто бы ни был его изобретатель, он, рассмотрев, каким образом треугольник..., продвигаясь вперед, поднимает груз..., смог сделать из какого-то твердого материала подобное этому треугольнику орудие...; но поразмыслив потом, как сделать такую машину небольшой и придать ей удобную форму, он взял тот же самый треугольник и обернул его вокруг цилиндра... таким образом, чтобы высота этого треугольника... стала высотой цилиндра, а восходящая плоскость образовала бы на этом цилиндре спираль..., которую в простонародье называют червем винта...»³. Итак, винт – это наклонная плоскость, накрученная на цилиндр. Позднее такой механический конструктор сменяется в статике «силовым», который позволяет складывать силы и разлагать их на составляющие, перемещать их вдоль линии действия и т.д.

Теоретический конструктор далеко не всегда вербализуется. Так, например, в статике Галилея автор явно работает по образцам технического конструирования, которые нигде не зафиксированы в виде правил. Однако даже если такие правила есть, нам их явно недостаточно для теоретической работы. Это примерно так же, как правил ходов в шахматах недостаточно для хорошей игры. Шахматист всегда опирается в своей практике на множество образцов уже сыгранных партий. Но в такой же степени и в геометрии Евклида, и в механике любая решенная задача или доказанная теорема выступает и как образец теоретического конструирования.

В достаточно развитых теоретических системах мы, как правило, сталкиваемся с разными типами конструирования, строго говоря, с разными конструкторами. Рассмотрим это на материале механики.

Начнем с решения практических задач, сформулированных относительно реальных ситуаций. Задачи такого типа, как правило, представлены на языке других дисциплин или даже на языке бытовом. Там может идти речь о планетах солнечной системы, о воздушных шарах, о самых разнообразных технических конструкциях, о снарядах, выпущенных из орудий, или о камнях, брошенных рукой, и т.д. и т.д. Все эти понятия не принадлежат к концептуальному аппарату механики. Мы должны представить, репрезентировать все это как некоторую конструкцию, образованную материальными точками, имеющими определенные координаты, массы, скорости и ускорения, а также силами, приложенными к этим точкам. Назовем этот конструктор основным конструктором механики точки. Это примерно так же, как в атомной теории мы должны интересующие нас явления, описанные другими концептуальными средствами, сконструировать в рамках представлений об атомах и их связях, т.е. тоже репрезентировать средствами концептуальной механики. Задача формулируется так: «Воздушный шар весом P опускается с ускорением w . Какой груз Q (балласт) надо сбросить, чтобы шар стал подниматься с таким же ускорением?»⁴. Непосредственно применять законы Ньютона мы здесь

³ Галилео Галилей. Избранные труды. Т. 2. М., 1964. С. 33.

⁴ Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. М., 1963. С. 247.

не можем, ибо ситуация описана на другом языке, фиксирующем в основном только некоторую внешнюю феноменологию происходящего. Прежде всего, мы должны сконструировать аналогичную ситуацию в рамках механического конструктора, где, строго говоря, нет воздушных шаров, а есть только точки, обладающие массой, и действующие на них силы. Мы должны построить репрезентатор для указанной ситуации. Правила конструирования такого типа чаще всего не вербализованы и существуют на уровне образцов решенных задач. В данном случае полученная конструкция выглядит следующим образом: на воздушный шар (точку) массы P/q действует в вертикальном направлении сила тяжести P и противоположно направленная подъемная сила F , шар падает с ускорением w . Теперь уже можно применить второй закон Ньютона и составить соответствующее уравнение.

Основной конструктор в механике точки – это довольно сложное образование, ибо он включает в свой состав ряд сравнительно самостоятельных дополнительных конструкторов. Например, даже система координат, как мы уже отмечали, представляет собой некоторый конструктор. Другие типы дополнительных конструкторов представлены множеством разнообразных приемов преобразования уже полученных теоретических конструкций, которые позволяют свести одни задачи к другим, более простым. Примеры таких преобразований мы уже приводили на материале геометрии Евклида и статики Галилея. Другой пример – принцип Даламбера, который позволяет свести задачи динамики к более простым задачам статики. Но в механике мы найдем огромное количество менее значимых преобразований такого типа. Очевидно, например, что скорость точки v , равномерно движущейся по окружности, направлена по касательной к этой окружности и равна $2\pi R/t$, где t – время полного оборота. Как определить в данной ситуации нормальное ускорение? Оказывается, можно свести эту задачу к предыдущей с помощью введенного Гамильтоном годографа. Составим годограф скоростей, перенося все соответствующие вектора в начало координат. Мы получаем окружность радиуса v . Поскольку нормальное ускорение касательно к этой окружности, задача сведена к предыдущей. Нормальное ускорение равно $2\pi v/t$. Дальше, уже с помощью чисто математических преобразований, можно избавиться от множителя 2π и получить всем известное со средней школы выражение $w = v^2/R$.

В курсах механики начинают обычно с изучения движения материальных точек, а затем переходят к рассмотрению случаев, когда тело уже нельзя рассматривать как точку, когда необходимо учитывать движение отдельных частей тела. «Чтобы применить к этим случаям то, что найдено для материальных точек, – пишет В.Л. Кирпичев, – употребляют следующий искусственный прием: каждое тело мысленно разделяют на мелкие части и считают их материальными точками. Таким образом, всякое тело и любую комбинацию тел рассматривают как совокупность большого числа материальных точек, как систему материальных точек»⁵. Нетрудно видеть, что описанный здесь «искусственный прием» – это один из типов теоретического конструирования в механике.

⁵ Кирпичев В.Л. Беседы о механике. М -Л., 1951. С.11-12.

Рассмотрим теперь область знания, очень далекую от физико-математических дисциплин. В океане встречаются кольцеобразные острова, образованные кораллами. Это атоллы или лагунные острова. Их загадка в том, что окружающий их океан имеет, как правило, очень большие глубины, в то время как кораллы живут только на мелководье. Известны вообще три типа коралловых построек: береговые коралловые рифы, расположенные непосредственно у берега и не представляющие собой ничего загадочного, барьерные рифы, отделенные от берега лагуной, и, наконец, совершенно изолированные и окруженные океаном атоллы. Ч. Дарвин строит теорию, согласно которой атоллы образуются за счет опускания океанического дна. При этом предполагается, что опускание происходит достаточно медленно, чтобы кораллы успевали расти и оставаться у поверхности. Два других типа коралловых построек – это последовательные этапы развития атолла. Нетрудно видеть, что Дарвин с помощью некоторых преобразований сводит атоллы к береговым рифам, что объясняет и само существование, и некоторые особенности лагунных островов.

Отличается ли теория Дарвина от предыдущих? Могут сказать, что в дарвиновской теории мы онтологизируем наш конструктор, предполагая, что нужные преобразования осуществляет сама Природа. Думаю, что в значительной степени это связано с различными рефлексивными программами. В геометрии Евклида мы тоже можем не говорить о каких-либо нами осуществляемых преобразованиях, а утверждать, например, что любая трапеция объективно состоит из прямоугольного четырехугольника и двух прямоугольных треугольников. Впрочем, некоторые нюансы в изложении Дарвина вполне напоминают рассуждения геометра при преобразовании чертежей. Первое изложение теории атоллов начинается такой фразой: «Итак, возьмем остров, окаймленный береговыми рифами, строение которого очень просто и легко объясняется; пусть этот остров со своими рифами... медленно погружается в океан»⁶. Бросается в глаза, что Дарвин ведет себя как Бог или могущественный волшебник: «Пусть этот остров со своими рифами медленно погружается в океан», – говорит он, точно все силы мироздания только и ждут его распоряжений. Но он не одинок. Нечто подобное можно встретить в любом учебнике физики: «Пусть какое-нибудь тело скользит по другому телу. Благодаря трению это движение будет постепенно замедляться и, в конце концов, система придет в состояние теплового равновесия, причем движение прекратится»⁷. Оба отрывка очень напоминают какую-то игру: делается «ход», а потом обсуждаются его последствия. Действительно, представьте себе шахматистов, которые вслепую, т.е. не глядя на доску и не передвигая фигур, анализируют какую-нибудь позицию: «Пусть белые ходят Kg5, – говорит один, – тогда...» Разве это не напоминает текст из учебника физики? Теория преобразований, напоминающее деятельность инженера-проектировщика, заставляет пересмотреть многие традиционные представления о познании и, в частности, поставить вопрос о том, что такое научное открытие.

⁶ Дарвин Ч. Путешествие натуралиста вокруг света. Соч. Т. 1. М.-Л., 1935. С.395.

⁷ Ландау Л.Д., Ахиезер А.И., Лифшиц Е.М. Курс общей физики. М., 1965. С. 189.

Открытия и изобретения

Традиционно мы различаем и противопоставляем друг другу открытия и изобретения. Лауреат нобелевской премии 1904 г У. Рамзай пишет: «Между открытием и изобретением есть известная разница. Открытие раскрывает, что существовало и раньше, но не было еще известно. Изобретение есть создание чего-то такого, что до сих пор не существовало еще. Тем не менее, полагаю, что как изобретение, так и открытие делаются почти одинаковым образом»⁸. Вспоминая знаменитую задачу о короне царя Гиерона, Рамзай пишет, что установление того, что корона состоит из золота, – это открытие, а метод определения удельного веса твердых тел был изобретением Архимеда.

Возникает много вопросов и предположений.

1. Продукты развития науки в очень значительной своей части состоят из методов. Это методы экспериментальные и теоретические, методы измерения и расчета, методы объяснения или прогнозирования явлений. Не означает ли это, что история познания и науки – это, прежде всего, история не открытий, а изобретений?

2. Не получается ли так, что открыть в природе можно только то, что уже было предварительно изобретено? Действительно, как появляется задача с короной Гиерона? Царь подозревает, что его обманули, и корона сделана не из золота, а из сплава золота с серебром. Он хочет это проверить. Архимед устанавливает, что корона сделана не из сплава. Но это означает, что указанный сплав уже изобретен, что люди уже умеют сплавлять металлы. В противном случае нечего и проверять. Или другой пример: допустим, что ботаник открыл новый вид растений. Но, что значит «новый»? Это значит, вероятно, что обнаруженное растение не укладывается в существующую классификацию. Но классификация в таком случае уже должна быть построена. Классификацию мы не открываем, мы ее изобретаем.

3. Можно ли отнести к числу открытий «открытие» новой химической реакции или того «факта», что вода состоит из кислорода и водорода? Мы же должны предварительно построить, изобрести определенный способ действия, мы должны построить проект эксперимента. Известный эксперимент Лавуазье по разложению воды, о котором мы уже говорили, предполагал пропускание водяного пара через раскаленные железные стружки с последующим собиранием выделяющегося газа (водорода). Но такая установка не могла возникнуть случайно. Ясно, что Лавуазье все предвидел и заранее проектировал. Где же здесь открытие? Похоже, что оно состоит в простой проверке того, что изобретено. Лавуазье изобрел установку для получения окиси железа и водорода и убедился в ходе эксперимента, что установка работает именно так, как предполагалось. Но ведь таким способом проверяется любое изобретение. Можно возразить и сказать, что открытие состоит совсем в другом: открытие – это наша интерпретация указанного эксперимента. Да, мы получили окись железа и водород, и на этом основании утверждаем, что вода *состоит из водорода и кислорода*. Но можно ли это открыть? Это тоже можно только

⁸ Рамсей У., Оствальд В. Популярно-научные очерки. Петроград, 1920. С. 3.

изобрести. Мы должны «придумать», что есть вещества простые и сложные, что сложные «составлены» из простых. Мы при этом, вероятно, рассуждаем по аналогии с другими изобретениями: дом состоит из бревен или камней, ткань из отдельных нитей... Бросается в глаза, что Лавуазье уже должен был знать или предполагать, что кислород вступит в соединение с железными опилками, а водород выделится в виде газа. Итак, в эксперименте Лавуазье перед нами не одно, а два изобретения, каким-то образом связанные друг с другом. Мы, с одной стороны, изобретаем некоторое «устройство» для вещества, предполагая, что есть вещества простые и сложные и сложные состоят из простых, а с другой, – изобретаем эксперимент, результаты которого можно предсказать с опорой на это «устройство». Так что же является открытием? Может быть, оно в проверке соответствия и связи двух изобретений?

4. А можно ли открыть закон Природы? Думаю, что и законы мы не открываем, а изобретаем. Возьмем, например, всем известный закон Кулона для двух точечных зарядов:

Разве такую формулу можно открыть? Ее же заведомо нет в Природе, т.к. операции умножения, деления, возведения в степень существуют для чисел, а не для электрических зарядов и расстояний. А числа, равно

как и вся система арифметики и алгебры, изобретены человеком. Я уже не говорю о точечных зарядах, которых тоже нет в Природе. Как же возникает такой закон? Здесь можно рассуждать по аналогии с предыдущим случаем. Перед нами тоже два связанных друг с другом изобретения: с одной стороны, мы должны изобрести измерительный эксперимент, дающий нам определенные числовые значения, а, с другой, – изобрести соответствующую математическую конструкцию. Все это напоминает задачу с моделированием «черного ящика». В данном случае такой ящик представлен экспериментами Кулона, где на вход подаются некоторые числовые значения, заданные экспериментатором, а на выходе мы получаем другие значения, выдаваемые нам измерительным устройством. Задача в том, чтобы сконструировать другой «ящик», который перерабатывал бы числовые параметры аналогичным образом. Такая конструкция может быть математической, механической, биологической... – это уже другой вопрос.

Итак, во всех приведенных случаях мы сталкиваемся не столько с открытиями, сколько с изобретениями, т.е. с продуктами инженерной конструкторской работы. «Если бы не инженерное образование, – написал в своих воспоминаниях великий физик Дирак, – я, наверное, никогда не добился бы успеха в своей последующей деятельности»⁹. Но не означает ли это, что все наши знания – это продукты вольной игры воображения? Разумеется, нет. Инженер или изобретатель всегда тесно связан в своей работе с желанием или требованием, чтобы созданная им конструкция функционировала определенным заданным образом. Но что значит «функционировала»? Если речь идет о машинах того или иного типа, то это означает, что они могут быть успешно включены в нашу деятельность, которая в свою очередь тоже изобретена. Наши

⁹ Дирак П.А.М. Воспоминания о необычайной эпохе. М., 1990. С. 11.

операции, наши действия не вытекают из природы объекта, они им только контролируются.

Кстати, хочется подчеркнуть, что описание наших действий тоже носит специфический характер, ибо мы при этом фиксируем не просто то, что, согласно традициям классического эмпиризма, дано нам в наблюдении, а то, что сами уже запланировали и сами реализуем. И это относится, в принципе к любому знанию, ибо оно, как было показано, в исходной своей точке является вербализацией образцов деятельности. Ситуация напоминает развитие речи у ребенка. Ребенок начинает с лепета, т.е. с беспорядочного произнесения самых различных звуков и их сочетаний. Он набирает опыт акустического конструирования, а потом начинает распознавать в речи взрослых им же созданные конструкции. Невольно возникает вопрос, а что собой представляет так называемое эмпирическое исследование? К этому вопросу мы вернемся в конце главы.

Человек уже давно живет не столько в мире первозданной Природы, сколько в мире им самим созданных вещей. Частично эти вещи возникали случайно и как бы побочным образом в ходе человеческой практики, но в очень значительной своей части они были сознательно сконструированы и построены. Окружающий нас мир в этом плане – это продукт инженерного конструирования, продукт реализации инженерных проектов. И по мере эволюции этого мира изменялось и поведение человека, изменялся и разнообразился мир возможных действий и их комбинаций. Было время, когда не было такой операции, как зажечь спичку, или нажать кнопку, или повернуть ключ в замке зажигания, или войти в интернет... Такой список можно продолжать и продолжать, включая в него как каждодневные бытовые, так и производственные операции. Думаю, что именно опыт практической инженерной работы и задает образцы теоретического конструирования и построения теории.

Конструктор и идеальные объекты теории

Конструктором мы будем называть некоторое множество объектов, для которых заданы определенные способы их преобразования и с помощью которых мы можем создавать, хотя бы на уровне проектов, те или иные конструкции с заданными свойствами. Всем известны детские конструкторы типа кубиков, из которых можно собирать различные строения, или набора металлических деталей для сборки разнообразных машин. В нашей повседневной жизни мы постоянно что-то конструируем, перебирая различные возможные варианты. Допустим, вы переехали на новую квартиру и расставляете мебель. В поисках наилучшего способа размещения, вы тоже работаете в некотором конструкторе. Здесь нет четкого набора сформулированных правил, но очевидно, что нельзя перегородить столом дверь или шкафом закрыть окно, нельзя поставить диван так, чтобы не открывались дверцы шкафа, и т.д. Дело вообще не в правилах, если под правилами иметь в виду четкие словесные формулировки. Способы работы в рамках конструктора могут быть заданы и в виде постоянно воспроизводимых образцов, т.е. на уровне социальных эстафет.

Любое изобретение предполагает поиск и перебор каких-то вариантов, т.е. работу в рамках определенных конструкторов. Они при

этом, разумеется, отличаются друг от друга. Создатель авиационных двигателей работает не в том конструкторе, в котором работает архитектор, хотя не исключено и их частичное пересечение. Репрезентаторы, на базе которых строится теоретическое знание, тоже изобретаются, т.е. конструируются, а, следовательно, предполагают наличие соответствующего конструктора. Следует, однако, сделать существенное дополнение. Изобретатель вовсе не обязательно должен перебирать какие-то комбинации из реальных деталей. Чаще всего он сидит за кульманом или за письменным столом, а, может быть, выгуливает собаку или даже спит. Все это, в принципе, не мешает его работе, ибо он работает в рамках особого конструктора, который мы и называем теоретическим. Это не означает, что изобретатель в принципе не работает с какими-то материальными объектами, важно, что он может работать и без них.

Теоретический конструктор обладает одной существенной особенностью: в его рамках мы предполагаем, что реализация заданных образцов или правил всегда возможна и всегда приводит к одному и тому же результату, иначе говоря, мы не учитываем и не оговариваем множества различных привходящих обстоятельств, которые подстерегают нас при работе с эмпирическими объектами... Возникает естественный вопрос: с чем же мы работаем, с чем оперируем в рамках теоретического конструктора? Очевидно, что не с реальными объектами, с которыми всегда может что-то не получиться. Часто говорят в таких случаях о действиях с так называемыми идеальными или идеализированными объектами. Вот определение мысленного эксперимента, данное в Философском энциклопедическом словаре: «Относясь к области теоретического знания, он представляет собой систему мысленных процедур, проводимых над идеализированными объектами»¹⁰. Есть, оказывается, особые мысленные процедуры, которые даже образуют систему. Может быть, и есть, но как их обнаружить и зафиксировать имеющимися у нас средствами? Это, к сожалению, отсылает нас в мир ментальных состояний, который, как нам представляется, совершенно недоступен в настоящее время объекту исследования. Можно ли обойтись без подобных представлений. Строго говоря, никаких идеальных объектов не существует. С нашей точки зрения, тайна работы в теоретическом конструкторе кроется в актах коммуникации. Вот забивает человек гвоздь, и нет у нас никакого сомнения, что он при этом работает с такими материальными объектами, как доска, гвоздь, молоток. Очевидно также, что он много раз видел, как забивают гвозди, и действует, воспроизводя имеющиеся у него образцы. И вот возникает ситуация, когда нужно объяснить другому, как забивается гвоздь. «Приставьте гвоздь острием перпендикулярно к нужному месту на доске, – говорит этот человек, – ударьте по шляпке молотком. Теперь гвоздь вошел в доску на некоторую глубину. Пусть он уже держится сам, и вы можете отпустить руку...» Возникает вопрос: с какими объектами действует сам инструктор? А не забивает ли он при этом в своей голове некий идеальный гвоздь? Да ведь ничего не изменилось, кроме одного: раньше плотник непосредственно

¹⁰ Философский энциклопедический словарь. М., 1989. С. 759.

воспроизводил образцы своего ремесла, а теперь он вынужден их вербализовать в форме набора команд. С чем же он оперирует? Да, разумеется, с этими самыми образцами и командами. Кстати, в качестве образцов может при этом выступать реальная, материальная деятельность, но, подавая команды, наш инструктор все же работает в теоретическом конструкторе, ибо предполагает, что все его команды реализуемы и в данной конкретной ситуации, отличной от той, которую он когда-то наблюдал. Что касается ученика, то он сплошь и рядом может столкнуться с тем, что гвоздь неожиданно согнется или сломается, молоток соскользнет и ударит по пальцу и т.п.

Не случайно поэтому теоретические тексты очень напоминают такого рода команды. Надо, правда, при этом учитывать, что в естествознании мы сталкиваемся чаще всего с онтологизированными конструкторами, где действия приписаны самим объектам. Но очень часто теоретический конструктор представляет собой набор предписаний, напоминающих нашу инструкцию по забиванию гвоздя. Связь этих предписаний с образцами материальной деятельности здесь очевидно. Вот отрывок из «Термодинамики» Энрико Ферми. Вводя понятие о механическом эквиваленте теплоты, Ферми предлагает перевести некоторый объем воды из начального состояния с температурой T_a в состояние с температурой T_b двумя разными способами. 1. «Нагреваем воду, помещая ее над пламенем, и повышаем температуру от начальной величины T_a до конечной T_b ». 2. «Повышаем температуру воды от T_a до T_b , нагревая ее посредством трения. С одного конца сосуда погружаем в воду маленькую установку из прикрепленных к оси лопастей, которые, вращаясь, размешивают воду. Температура воды возрастает непрерывно до тех пор, пока лопасти продолжают вращаться»¹¹. может возникнуть естественный вопрос: а почему, собственно говоря, текст Ферми свидетельствует о работе в теоретическом конструкторе? А не представляет ли он собой простое описание реальных экспериментов, которые, несомненно, имели место в истории физики? Ни в коем случае. Описание реального эксперимента – это фиксация того, что произошло в определенном месте и в определенное время, а инструкция, которая строится на этой основе, неизбежно предполагает, что ее предписания всегда осуществимы при указанных условиях. Это и является признаком теоретического конструирования. с чем же мы оперируем, работая в теоретическом конструкторе? Имеет ли научная рефлексия какие-то основания вводить этот термин «идеальный объект»? Имеет. В четвертой главе мы детально рассмотрели этот вопрос. Так называемые идеальные объекты – это объекты, с которыми мы работаем по правилам, характеристики которых определяются не их материальной природой, а социальной памятью. Вернемся к аналогии с шахматами. Деревянная фигурка на доске почему-то перемещается только по диагоналям, хотя это никак не вытекает из ее материальной природы. Мы говорим, что это некоторый идеальный объект – шахматный слон. Но ничего идеального здесь нет, ибо социальная память, социальные эстафеты, которые определяют правила игры, – это объекты нашего физического мира.

¹¹ Ферми Э. Термодинамика. Харьков, 1969. С. 19-20.

Но правила шахматной игры – это в значительной степени произвольная выдумка, а так ли дело обстоит в случае теоретического конструктора? Разумеется, не так. Представьте себе, что перед вами стоит задача освоить вождение автомобиля без всякой посторонней помощи. Вы действуете методом проб и ошибок, поворачивая какие-то рычаги, нажимая кнопки... В итоге вы формулируете правила, фиксирующие определенный характер действий: как завести двигатель, как переключать скорости и т.д. В дальнейшем вы действуете именно по правилам и можете руководить аналогичными действиями других. Произошло ли какое-то существенное изменение ситуации? Произошло. Раньше вы оперировали с материальным автомобилем, а теперь, если следовать традиционной терминологии, с идеальным. Раньше ваши действия «контролировала» материальная природа объекта, а теперь непосредственные или вербализованные образцы.

Вернемся к тексту Ферми. Он возникает в итоге сходного процесса. В истории физики имели место аналогичные эксперименты, например, широко известный эксперимент Джоуля. На базе этих экспериментов возникали определенные правила или образцы поведения, которые и позволяют производить так называемый мысленный эксперимент. Происходит переключение с действий по «правилам» или по «воле» объекта на действия по правилам социума. При этом не имеет особого значения, действуем ли мы реально или на уровне проектирования. В шахматах, например, мы оперируем с «идеальными» объектами не только тогда, когда играем вслепую или рассчитываем варианты в уме, но и тогда, когда двигаем в соответствии с правилами вполне материальные фигурки по доске.

Итак, в «идеальных» объектах теории нет ничего метафизического. Просто их свойства «записаны» не в их сплошь и рядом случайном материале, а в некоторой внешней по отношению к ним социальной памяти. Впрочем, как мы уже говорили, если эти свойства «записаны» и в самом объекте, это ничего не меняет в сути дела. Режиссер может подобрать актера очень похожего по характеру на литературного героя, но актер остается актером, ибо он в отличие от героя все же нуждается в пьесе и вынужден действовать по ее канонам.

«Идеальные» объекты теории задаются двумя, вообще говоря, разными группами программ: во-первых, это программы конструирования, во-вторых, программы референции. Вот, например, характеристика материальной точки, в университетском курсе теоретической механики А.П. Маркеева. «*Материальная точка* в теоретической механике, – пишет автор, – представляет собой геометрическую точку, наделенную механическими свойствами. Эти свойства точки определяются **законами (аксиомами) динамики...**»¹². Совершенно очевидно, что речь идет о некоторой новой роли, которую геометрическая точка призвана играть в механике, а законы Ньютона как раз и представляют собой описание этой роли, которую точка, как и любой актер, обязана «заучить». А вот определение, данное в курсе теоретической физики Л.Д. Ландау и Е.М. Лифшица: «Одним из основных понятий механики является понятие *материальной точки*.

¹² Маркеев А.П. Теоретическая механика. М., 1990. С. 70.

Под этим названием понимают тело, размерами которого можно пренебречь при описании его движения. Разумеется, возможность такого пренебрежения зависит от конкретных условий той или иной задачи. Так планеты можно считать материальными точками при изучении их движения вокруг Солнца, но, конечно, не при рассмотрении их суточного вращения»¹³. Нужно ли специально доказывать, что речь идет фактически о совсем другом понятии? У А.П. Маркеева материальная точка играет роли, заданные законами Ньютона. У Ландау и Лифшица материальная точка определяется нормами применимости теории. Разумеется, оба понятия тесно связаны, но одно возникает в рамках осознания программ теоретического конструирования, а другое – программ референции. Иными словами, материальная точка – это сложное программное образование, достаточно сложный социальный куматойд. Выше мы обсуждали идеализированные объекты в свете принципа дополненности, сказанное там относится ко всем видам таких объектов.

Следует отметить, что идеальные объекты второго типа возникают в рамках программ референции любого общего знания и часто вообще при отсутствии какого-либо конструктора. Так, например, знание «снег бел» тоже предполагает идеализацию, так как, применяя это знание, мы вынуждены предположить, что снег существует в некоторых нормальных условиях, т.е. при отсутствии заводских труб, городской грязи и пыли, вулканических извержений и т.д. Кроме того, надо предусмотреть определенные условия освещения и многое другое. Короче, речь идет о некотором «нормальном» снеге, которого, строго говоря, реально не существует. Даже в местах удаленных от цивилизации, на снежных вершинах или в глухой тайге снег далеко не всегда бел.

Типы теорий

Можно выделить три типа теорий в зависимости от способа построения конструктора: теории инквизитные, эксквизитные (от двух латинских слов, связанных с понятием исследования *in-quisivi*, *ex-quisivi*) и квазиэксквизитные.

1. В случае инквизитных теорий конструктор задан на множестве самих изучаемых объектов. Так, например, в геометрии Евклида заданы правила преобразования геометрических фигур, правила построения, с помощью которых мы можем редуцировать одни объекты к другим, уже изученным. Нечто аналогичное мы имеем в истории развития статики. В статике Галилея на базе чисто технических преобразований все простые машины сводятся к рычагу. Работа в таком чисто техническом конструкторе требует большой изобретательности. Вот, например, как Лагранж описывает редукцию коленчатого рычага к прямолинейному: «Прежде всего ясно, что коленчатый равноплечий рычаг, который может вращаться около своей вершины, будет поддерживаться в состоянии равновесия двумя равными силами, приложенными к концам плеч и направленными перпендикулярно к последним и, следовательно, стремящимися вращать их в противоположные стороны. Пусть теперь имеется прямолинейный неравноплечий рычаг, одно плечо которого

¹³ Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика. М., 1958. С. 9.

равно плечу коленчатого равноплечного рычага и нагружено тяжестью, эквивалентной каждой из равных сил, приложенных к плечам коленчатого рычага; другое плечо этого рычага имеет любую длину и в конечной точке его помещен такой груз, что рычаг находится в равновесии. Представим себе, что этот рычаг наложен на равноплечий коленчатый рычаг таким образом, что точка опоры прямолинейного рычага совпадает с вершиной коленчатого рычага и первое плечо первого совпадает с каким-нибудь плечом второго, причем обе силы, приложенные к совпавшим теперь конечным точкам обоих рычагов, имеют противоположное направление. Тогда обе эти силы друг друга взаимно уничтожат и соответствующие плечи обоих рычагов, на которые эти силы действуют, потеряют всякое значение. А так как в результате суперпозиции общее равновесие не нарушится, то оставшийся налицо неравноплечий коленчатый рычаг, в конечных точках которого приложены перпендикулярно направленные силы, величины которых обратно пропорциональны длине плеч, будет находиться в равновесии, – подобно тому, как это имеет место при прямолинейном рычаге»¹⁴.

Дарвиновская теория атоллов – это тоже инквизитная теория. Дарвин преобразует коралловые постройки, которые он изучает, и превращает береговой риф в атолл, объясняя тем самым свойства последнего. От статики эта теория отличается тем, что Дарвин онтологизирует свой конструктор, предполагая, что нужные преобразования осуществляет сама Природа. Некоторый материал для обсуждения проблемы онтологизации дает история развития эволюционных идей в биологии. Первые варианты связаны здесь с попытками построить инквизитную теорию на базе чисто технических преобразований одних организмов в другие. Вот красноречивый отрывок из сочинений великого естествоиспытателя XVIII века Бюффона: «Возьмите скелет человека, наклоните кости таза, укоротите кости бедер, голеней и рук, удлините таковые ступней и ладоней, соедините вместе фаланги, удлините челюсти, сократив лобную кость, и, наконец, удлините так же позвоночник: этот скелет перестанет быть останками человека, это будет скелет лошади»¹⁵. Рассуждения такого рода были в ту эпоху достаточно парадигмальными. П. Кампер, будучи не только ученым, но и художником, проделывал подобные преобразования с помощью рисунков, превращая, например, корову в страуса. Жоффруа Сент-Илер построил удивительную концепцию, согласно которой млекопитающие есть как бы вывернутые наизнанку насекомые: если у млекопитающих внутренние органы расположены вокруг позвоночника, то у насекомых – внутри хитиновой трубки. Однако если в механике подобные преобразования в рамках теоретического конструктора соответствовали образцам реальной материальной деятельности, то в биологии уже в XVIII веке начинают искать какие-то силы Природы, ответственные за эти метаморфозы. Интересно, что после ряда попыток (Жоффруа Сен-Илер, Ламарк) Дарвин, наконец, строит удовлетворительную инквизитную теорию путем онтологизации деятельности селекционеров.

¹⁴ Лагранж. Аналитическая механика. Т.1. М.-Л., 1938. С. 14.

¹⁵ Цит. по: Канаев И.И. Очерки из истории сравнительной анатомии до Дарвина. М.-Л., 1963. С. 35.

Частным случаем инквизитных теорий является гештальт-конструирование (конструирование гештальта), особенности которого мы проиллюстрируем на материале «Механических проблем», написанных в начале III века в эллинистическом Египте. Приведем несколько отрывков из этого сочинения¹⁶. 1. «Весло является рычагом. Действительно, опорой будет уключина, /ибо она неподвижна/, поднимаемой тяжестью – море, которое весло отталкивает; движущим же рычагом является матрос». 2. «По какой причине небольшое кормило, находящееся на самом конце судна, обладает такой силой, что под действием небольшой рукоятки усилием одного человека, и то без напряжения, приводятся в движение большие громады судов? Может быть потому, что кормило есть рычаг, и кормчий приводит его в действие. Тогда место, где кормило прикрепляется к судну, будет точкой опоры, весь руль – рычагом, море – поднимаемой тяжестью, а кормчий – движущим». 3. «По какой причине, когда два человека несут один груз, на шесте или на чём-нибудь подобном, они испытывают неодинаковые давления, если груз не находится в середине, но тот испытывает большее, к кому груз ближе? Может быть, потому, что в таком случае шест становится рычагом, груз – точкой опоры, ближайший к грузу несущий его – движимым, а другой – движущим. Действительно, чем больше расстояние от груза, тем легче несущему двигать и тем больше он будет придавливать книзу другого, как будто положенный и становящийся опорой груз оказывает сопротивление. При положении же груза в середине [шеста] тяжесть у одного из несущих не больше, чем у другого. Ничто уже не приводит шест в движение, и для обоих [несущих] тяжесть становится одинаковой». Перед нами здесь довольно своеобразная ситуация. Рычаг, вероятно, представляется автору «Механических проблем» как некоторая конкретная техническая конструкция, контекстуально и функционально отличная от весла, кормила или шеста для переноса тяжестей. Рычаг, например, – это устройство для перемещения груза или выворачивания камней. Ну, какое это имеет отношение к веслу, кормилу или к шесту с грузом? На первый взгляд – никакого. Эти устройства используются в разных сферах деятельности, для решения разных задач и возникали, вероятно, независимо друг от друга. Но теория рычага уже существует, и поэтому важно понять, что и все перечисленные устройства – это тоже рычаг. И автор действительно сводит их к рычагу, хотя в его арсенале нет никаких технических преобразований как в статике Галилея. Но есть ли в таком случае здесь конструирование и можно ли здесь говорить о теории?

Все очень напоминает рисунки-загадки. Нарисован, например, лес и требуется в частоте ветвей найти оленя. Изображение оленя действительно есть, но оно замаскировано, ибо образующие его элементы явно несут другую функциональную нагрузку. Нам надо, например, понять, что из этих вот веток складываются очертания головы и рогов оленя, а вот этот сук дает очертания его спины. Фактически мы конструируем изображение оленя, выделяя в рисунке нужные нам элементы, которые сами по себе, казалось бы, никак с оленем не связаны. В такой же степени и автору «Механических проблем» должен

¹⁶ Мы пользуемся неопубликованным переводом И.Н. Веселовского.

сообразить, что в случае с веслом море является поднимаемой тяжестью, а при переноске груза на шесте этот груз является точкой опоры. Конструирование такого рода мы и называем гештальт-конструированием.

Конструирование такого типа часто присутствует в составе реальных преобразований в качестве некоторой составной части. Это хорошо видно в доказательствах Евклида, где имеют место два акта конструирования: первое – это преобразование чертежей; второе – выделение на полученном чертеже нужных для доказательства фигур. Например, для определения суммы углов треугольника мы проводим через вершину треугольника линию параллельную основанию, после чего усматриваем на чертеже накрест лежащие и смежные углы. Допустим, мой собеседник чего-то не видит: Ну, где здесь накрест лежащие углы? Вот смотрите, скажу я, две параллельные линии, вот линия, которая их пересекает... Я конструирую из элементов, которые уже присутствуют, я не меняю их связей, я просто выделяю их из контекста старого чертежа и помещаю в новый контекст.

2. Перейдем к эксклюзивным теориям. Здесь изучаемые явления теоретически строятся на базе конструктора, который задан на объектах совсем другой природы. Например, в кинетической теории материи изучаемые объекты типа газа строятся на базе атомных представлений, причем, что очень важно, движение и столкновение атомов подчиняется законам механики. Конструктор, таким образом, частично заимствуется из другой области знания, но за счет некоторых промежуточных предположений. Предполагается в частности, как это делает Больцман, что атомы – это упругие шарики. Теория приобретает как бы две экспериментальные базы: экспериментальное изучение газов, с одной стороны, и эксперименты в механике, с другой.

Как видно из сказанного, эксклюзивные теории имеют довольно сложное строение. Кинетическая теория газов складывается в традициях атомистики, механики, в традициях экспериментального изучения газа. Она фактически включает в себя основные представления механики как теории. Поэтому и ее историческое развитие многопланово, она меняет свое лицо в зависимости от развития всех указанных традиций и теорий, включая, например, эволюцию наших атомно-молекулярных представлений и возникновение квантовой механики.

В рамках эксклюзивных теорий изучаемые объекты первоначально описываются с точки зрения их функций, на базе функциональных репрезентаторов, а уже потом изобретается конструкция, способная объяснить их поведение. В этом случае построение эксклюзивной теории очень напоминает работу инженера-конструктора, который должен спроектировать устройство с заданными функциональными характеристиками. Так, например, кинетическая теория газов строилась с учетом уже известных газовых законов, атомная модель кристаллов пыталась объяснить их симметрию.

Вот пример такого конструирования в кинетической теории газов. Известно, что газ при расширении охлаждается. Это его функциональная характеристика. Вот как строится его теоретическое объяснение: «Представим себе сосуд с газом в виде цилиндра с поршнем. Пусть поршень поднимается вверх со скоростью V (газ расширяется)

Рассмотрим некоторую молекулу, движущуюся со скоростью C в том же направлении, что и поршень. Если скорость этой "догоняющей" поршень молекулы относительно стенок сосуда равна C , то относительно поршня ее скорость равна $C - V$. После того как наша молекула "догонит" поршень и произойдет упругий удар, ее скорость относительно поршня должна остаться по-прежнему $C - V$, хотя теперь она уже движется не вслед за поршнем, а от него. Это значит, что скорость ее относительно стенок сосуда должна быть меньше, чем прежняя, на величину $2V$. Таким образом, все молекулы, сталкивающиеся с движущимся поршнем, отражаются от него с меньшей, чем до удара, скоростью. Это и приводит к уменьшению средней скорости молекул, а значит, и к понижению температуры»¹⁷. Фактически перед нами пример работы не в одном, а сразу в двух конструкторах. В рамках первого строится некоторая макроскопическая ситуация: «Пусть поршень поднимается...» В рамках второго – конструируется и «разыгрывается» соответствующая ситуация на молекулярном уровне.

Совсем другой пример экзотических теорий – это теории математизированные, где главную роль начинает играть математический конструктор. Простейшие случаи связаны здесь с использованием геометрических методов в механике и астрономии. Уже Эратосфен в III веке до н.э., измеряя длину меридиана, строит чертеж, в котором наряду с кругом, изображающим Землю, и радиусами, присутствуют также падающие на Землю солнечные лучи в виде параллельных прямых линий. Чертеж, таким образом, сводит в единый геометрический образ совершенно разные объекты, нивелируя их различия и позволяя использовать в дальнейшем чисто геометрические рассуждения. Можно сказать, что именно в таких ситуациях геометрия впервые начинает функционировать не как теория реального пространства, а как математический аппарат, допускающий разные интерпретации. Можно привести огромное количество аналогичных и более красноречивых примеров, но это потребует чертежей и сильно увеличит объем главы. Нет здесь места и для рассмотрения современных математизированных теорий. Укажем только на огромную роль этих последних в современной науке, а также на тот факт, что бурное развитие математических репрезентаторов в XX веке существенно изменило характер или стиль мышления. Речь, разумеется, идет прежде всего о физике.

3. Как уже отмечалось, экзотические теории строятся на «стыках» разных традиций, разных научных дисциплин, которые в принципе могли бы развиваться и самостоятельно. Квазиэкзотические теории очень на них похожи, но отличаются одним существенным качеством. Конструктор здесь тоже задан на множестве особых объектов, которые не совпадают с изучаемым материалом, но правила работы в нем не имеют самостоятельного обоснования в какой-либо другой области знания. Чаще всего они заимствуются из сферы оперирования с теми явлениями, которые являются непосредственными объектами нашего исследования, а иногда представляют собой некоторые удобные априорные предположения. Приведем ее достаточно компактное изложение, данное проф. Ив.

¹⁷ Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика. М., 1963. С.129-130.

Двигубским в его «Физике» 1814 года издания. «Франклин и его последователи полагают: 1) что во всей вселенной разлита особая чрезвычайно упругая, тонкая жидкая материя, производящая все явления, называемые электрическими; 2) что частицы сей жидкости сами себя отталкивают, а привлекают все другие тела; 3) что все тела имеют в себе известное количество сей материи, зависящее от их сродства с нею, и в сем случае не показывают никакого знака электричества; почему и говорят, что они находятся в своем естественном состоянии; 4) что они бывают в состоянии *положительном*, когда приобретут более сей материи, и 5) в состоянии *отрицательном*, когда потеряют несколько сей материи собственной; 6) что электрические явления приметными делаются, когда материя сия переходит из одних тел в другие или разделяется»¹⁸.

Что здесь бросается в глаза? Во-первых, наличие большого числа априорных допущений типа «сродства» с электрической материей. Во-вторых, предположение, что частицы электрической жидкости сами себя отталкивают, но привлекают другие тела. Это положение явно заимствовано из опытов с наэлектризованными телами. С одной стороны, Франклин строит свой конструктор для того, чтобы объяснить эти опыты, а с другой, частично переносит в свой конструктор то, что надо было вывести из исторического развития квазиэксquisite теории сплошь и рядом превращаются в эксquisite в связи развитием соответствующих областей знания. Например, все теории химического строения до появления квантовой механики были квазиэксquisite, но превратились в эксquisite, когда возникла квантовая химия и теория химической связи. Другой пример. Уже в XVI веке, изучая заразные болезни, Джироламо Фракасторо строит теорию, согласно которой заражение происходит по причине наличия особых «семян», способных порождать себе подобных. Эта теория становится эксquisite в связи с развитием микробиологии. Аналогичным образом генетику Менделя можно считать квазиэксquisite теорией до тех пор, пока не была выявлена химическая природа гена. Как видно из сказанного, развитие эксquisite теорий порождает особый вид дисциплинарных комплексов, который, вероятно, можно отнести к числу уже выделенных выше. Но это еще ждет своего специального исследования. В истории науки имеет место и переход от инкquisite теорий к квазиэксquisite. Например, как мы уже говорили, в механике первоначально развивались инкquisite теории. Однако, после введения понятия силы и появления соответствующего конструктора, задающего операции над силами, мы получили квазиэксquisite теорию. Теперь при изучении тех или иных механических конструкций нам надо «выявить» систему действующих сил. Иными словами, одну конструкцию нам надо заменить другой, с которой мы умеем работать. Я поставил выше слово «выявить» в кавычки, имея в виду следующее: «Очевидно, – пишет Г. Кирхгоф, – что если определенное движение точки происходит под действием нескольких сил, то однозначно определена лишь их равнодействующая; каждую же из сил в

¹⁸ Цит. по: Лебедев В. Электричество, магнетизм и электротехника в их историческом развитии. М.-Л., 1937. С. 49.

отдельности, *кроме одной*, можно взять произвольной... Из этого следует, что после введения системы сил вместо простых сил механика не в состоянии дать исчерпывающего понятия силы»¹⁹. Иными словами, и здесь речь идет не о выявлении, не об открытии, а о конструировании или изобретении.

Мы выделили очень простые, элементарные виды теорий, точнее, мы их тоже сконструировали. Если же говорить о реальных теоретических системах современной науки, типа механики, то они достаточно сложны и включают в себя разные типы конструкторов, которые иногда формировались в разное время, а сейчас сосуществуют в современном контексте. Анализ таких сложных систем – очень интересная задача.

Теория и классификация

1. Предметно-дистинктивные системы знаний

Во всем многообразии систем знания, с которыми мы сталкиваемся в науке, довольно четко и явно выделяются две группы. К первой относятся построения, которые мы, несмотря на все их различия, привыкли величать теориями, хотя на первый взгляд теория происхождения видов Дарвина совсем не похожа на механику Ньютона, а эта последняя на теорию химического строения Бутлерова. Ко второй группе относятся системы, в основе которых лежат такие образования, как классификация, типология, районирование, периодизация и т.п. Во всех этих случаях речь идет об описании некоторого многообразия явлений как бы по частям, по отдельным видам, типам, классам, районам, периодам. Всю эту группу мы будем называть предметно-дистинктивными системами знаний, ибо знание организуется в соответствии с различной группировкой изучаемых предметов.

Районирование или периодизация отличаются от классификации способом выделения и организации этих предметов. Классификация группирует предметы по принципу их сходства и различия, не предполагая в обязательном порядке, что эти предметы как-то объединены в пространстве или во времени и взаимодействуют друг с другом. Она ложится в основу системы знаний, но в принципе может и не задавать системного видения реальности. Например, в одну и ту же группу растений или животных могут быть отнесены виды, которые в природе никогда не встречаются и не встречались. В отличие от этого районирование выделяет группы явлений, которые пространственно объединены и имеют общие границы распространения. Выделенные районы граничат и взаимодействуют друг с другом в рамках некоторой объемлющей территории. В такой же степени периодизация объединяет явления по принципу их отнесенности к некоторому отрезку исторического времени. Вообще говоря, соотношение разных типов предметно-дистинктивных систем – это достаточно запутанный вопрос. Например, существовала и частично продолжается до сих пор многолетняя дискуссия о соотношении классификации и районирования. Здесь, однако, не место анализировать этот вопрос. Нам хотелось бы подчеркнуть не столько различие, сколько сходство всех этих систем, ибо все сказанное ниже в равной степени относится и к системам знания,

¹⁹ Кирхгоф Г. Механика. М., 1962. С. 13.

основанным на районировании, и к системам, связанным с периодизацией. Было бы, однако, неверно и полностью идентифицировать эти способы организации знания хотя бы потому, что они приводят к разным результатам. В исторической науке, например, мы встречаем и периодизацию, и районирование, что приводит, с одной стороны, к выделению таких исторических дисциплин как история античности или история средних веков, а с другой, – дисциплин типа истории Франции или истории России. К предметно-дистинктивным системам знания следует, вероятно, отнести и те случаи, когда некоторый сложный системный объект описывается по отдельным составным частям. Так, например, в анатомии растений традиционно выделяются такие разделы, как «стебель», «лист», «корень», «цветок»...

Теорию принято противопоставлять эмпирии или практике, мы тоже в дальнейшем вынуждены будем это сделать. Противопоставление теории и классификации или теории и предметно-дистинктивных систем знания вообще встречается гораздо реже. Вот одна из таких попыток. Географ Престон Джемс пишет: «Географ всегда должен стремиться к обобщениям и выявлению группировок, согласно отобраным критериям, к установлению обоснованных классификаций. Это метод общий для всех наук. Однако в науке встречается два вида обобщений: те, которые применяются при классификации явлений, и те, которые служат для описания идеальных условий изолированных процессов. География преимущественно имеет дело с первыми...»²⁰. Термин «теория» здесь не упоминается, но речь явно идет об идеализации, которую традиционно принято связывать именно с теоретическими системами знаний.

В 1970-е годы у нас в стране сформировалось целое классификационное движение, захватившее представителей тех областей, где остро стоит проблема классификации, но совсем не затронувшее дисциплины, в которых есть развитые теоретические построения и вообще традиции теоретической работы. Иными словами, это движение как бы практически противопоставило классификацию и теорию, а также два типа дисциплин, одни из которых ставят классификационную проблему и пытаются ее решить, а другие практически с ней не сталкиваются. Однако многочисленные обсуждения, которые имели место в рамках этого движения, касались в основном методики классификации, а не соотношения классификации и теории. Это не случайно, ибо, строго говоря, в то время был не ясен даже сам принцип их противопоставления, как противопоставить классификацию и теорию? Мы, конечно, в большинстве случаев без особого труда отличаем одно от другого, но в этом различии нет никакой принципиальной альтернативности. Более того, теория и классификация постоянно соседствуют друг с другом, ничуть, казалось бы, друг другу не противореча. Очевидно, например, что механика применима при изучении механических явлений, а биологические теории – типа теории происхождения видов – при изучении явлений биологических. Это выглядит даже как простая тавтология. Но не означает ли это все же, что совокупность имеющихся у нас теорий порождает и некоторую типологию явлений, что теории сами организованы по предметно-дистинктивному принципу? Где

²⁰ Американская география. М., 1957. С.29.

же здесь альтернативность противопоставления? Не удивительно, что в литературе мы сталкиваемся по этому вопросу с большим многообразием точек зрения или, точнее, с большим разнообразием достаточно расплывчатых словесных формулировок. Одни авторы полагают, что классификация – это необходимый этап формирования теории, другие рассматривают ее как наглядную форму выражения теории, третьи фактически отождествляют теорию и классификацию, приписывая последней функции моделирования²¹.

В данной работе этот вопрос представляет для нас интерес, по крайней мере, в силу трех обстоятельств. Во-первых, его обсуждение позволяет оттенить специфику теории как системы знаний. Во-вторых, речь идет по сути дела о разных коллекторских программах, что дополняет материал предыдущей главы. В-третьих, наконец, мы сталкиваемся при обсуждении этого вопроса с новыми типами рефлексивных преобразований, которые мы обошли в предыдущих главах.

2. Особенности классификации

Что же такое классификация и в чем ее особенности? Прежде всего, как уже фактически сказано, она представляет собой некоторую коллекторскую программу. Системы знания, в основе организации которых лежит классификация, принято называть таксономическими. Обычно достаточно взглянуть на оглавление учебного руководства или монографии, чтобы понять, что ты имеешь дело с таксономической системой. Возьмем в качестве примера «Опыт описательной минералогии» В.И.Вернадского, в двух томах²². Первый том посвящен описанию самородных элементов, второй – описанию сернистых и селенистых соединений. Описание самородных элементов разбито на две больших части: твердые и жидкие самородные элементы и газообразные элементы. Внутри каждой из частей существуют более детальные подразделения вплоть до выделения отдельных видов минералов. Нетрудно видеть, что мы имеем дело с классификацией. Аналогичным образом строится любой курс описательной минералогии, описательной зоологии или ботаники, палеонтологии, петрографии и т.д. Классификация лежит в основе описания свойств различных соединений в курсах органической или неорганической химии. Короче, мы имеем дело с достаточно распространенным в науке явлением.

Но вернемся к Вернадскому. Легко заметить, что оглавление его труда собрано как бы на базе двух основных элементов. Первый – это классификация минералов, второй – программа описания отдельных видов или групп минералов, которая с незначительными вариациями повторяется на протяжении всего оглавления, а следовательно, и всей книги. Вот эта программа на примере описания самородного свинца: химический состав и физические свойства; нахождение в земной коре; самородный свинец в России; изменение самородного свинца, труд человека; определение. В реализации трех пунктов из этой программы Вернадский видел основную новизну и значение своего труда. Во-

²¹ См.: Розова С.С. Классификационная проблема в современной науке. Новосибирск. 1986. С. 71-73.

²² Вернадский В.И. Избр. соч. Т. 2. М., 1955; Т. 3. М., 1959.

первых, он ставил задачу пересмотра «природных химических соединений Земли с точки зрения процессов, в ней идущих»; во-вторых, он старался «выяснить значение человека в генезисе минералов»; наконец, в-третьих, работа претендовала на то, чтобы «дать, по возможности, полную топографическую минералогию Российской империи»²³. Короче, важность своей работы Вернадский усматривал отнюдь не в классификации минералов, а в тех знаниях, которые классификация организует.

В чем же суть классификации как коллекторской программы? Ответ достаточно очевиден: в основу систематизации знаний классификация кладет их референцию, она разбивает множество изучаемых объектов на подмножества по некоторым заданным признакам, систематизируя тем самым и знания об этих объектах. Для наглядности таксономическую систему можно представить как набор определенным образом организованных ячеек памяти, каждая из которых содержит сведения о некотором виде объектов, т.е. то, что мы именуем репрезентаторами. А можно ли выделить классификацию как таковую из этой системы знаний? Вероятно, да. Но это будет набор пустых ячеек памяти, не ясно, для какой цели организованных. В форме высказывания это будет выглядеть следующим образом: множество объектов K можно разбить на такие-то подмножества. Проблема, однако, в том, что любое множество реальных объектов можно разбить на подмножества очень большим количеством способов, и у нас в рамках классификации как таковой нет никаких критериев выбора.

Именно поэтому классификация часто осознается исследователями как нечто в значительной степени произвольное. «Классификация минералов, – пишет Вернадский, – играет в минералогии такую же подчиненную роль, какую занимает классификация химических соединений в современной химии. Как среди соединений углерода, так и при изучении минералов эти вопросы в значительной мере открыты личным взглядам, вкусам, научным построениям исследователя. И в минералогии, как и в химии, классификации минералов могут и должны быть иными у всякого научного работника, пытающегося охватить целиком всю область минералогии»²⁴. В литературе можно встретить немало аналогичных высказываний, подчеркивающих неоднозначность и даже субъективность классификационных подразделений. «Большое число видов, обладающих множеством таксономических признаков, можно распределить по группам многими очень различными способами. Какую классификацию из нескольких следует применить? Какая из них верно отражает филогению? Иногда кажется, что ответов на эти вопросы столько же, сколько таксономистов. Говорили даже, что таксономия на этом уровне не наука, а искусство, и что ее методы не поддаются четкому и логичному объяснению»²⁵. Чаще всего трудности такого рода связывают с группами выше видового уровня, но можно встретить аналогичные признания и применительно к

²³ Там же. Т.2. С.9.

²⁴ Там же. С. 11.

²⁵ Рауп Д., Стенли С. Основы палеонтологии. М., 1974. С. 134.

видам. Повторим еще раз высказывание Ромера и Парсонса, которое мы уже приводили в восьмой главе, но по другому поводу: «Согласно несколько циничному, но содержащему долю истины определению, вид – это группа особей, которую компетентный систематик считает видом»²⁶. Аналогичные высказывания можно встретить и в географии применительно к районированию. Вот что пишет по этому поводу американский географ Престон Джеймс: «Однако "правильной" системы районов, или системы "подлинных районов", не существует; ни одна система районов не является абсолютно верной, так же как и все остальные не являются полностью ошибочными»²⁷.

Что из всего этого следует? Прежде всего, то, что классификацию надо рассматривать в контексте таксономических систем знания и не вырывать из этого контекста. Иными словами, мы должны руководствоваться теми же принципами, что и при изучении социальных эстафет и социальных программ вообще. Вне конкретного контекста других образцов или других программ они представляют собой нечто неопределенное. Этот общий принцип следует отнести и ко всем наукообразующим программам, о которых мы говорили в предыдущей главе. Программы получения знаний и коллекторские программы связаны в науке теснейшим образом и взаимно определяют друг друга.

Применительно к классификации это давно осознается представителями разных научных областей. Вернадский, например, подчеркивает, что, поставив перед минералогией новые задачи, он вынужден был изменить и классификацию. «В связи с этим, – пишет он, – мною критически пересмотрены все данные, касающиеся генезиса минералов и их химического состава. Очевидно, это вызвало необходимость новой классификации минералов, которая была мною выработана...»²⁸. Иными словами, в рамках таксономической системы знания классификация как бы подконтрольна требованиям того целого, в рамках которого она должна играть определенную роль. Система в целом как бы выступает здесь в функции режиссера.

В связи с этим возникает вопрос об особом рода дисциплинарных комплексах, которые нами еще не выделены. Сопоставим друг с другом два высказывания разных авторов, которые хорошо дополняют друг друга. Речь идет о рефлексивном осознании взаимных функций и отношений определенной соподчиненность внутри некоторой группы научных дисциплин. Можно, например, считать, что вся биология работает на теорию эволюции. Вот конкретный пример такой точки зрения: «По существу накопление данных по географии растений и животных, установление точных границ и взаимоотношений тех или иных животных или растительных групп в природе, выяснение тончайшего строения клетки или особенностей оплодотворения, даже открытие кода наследственности – важны не столько сами по себе, сколько потому, что они помогают нам понять общие закономерности существования и развития живого на Земле. Таким образом, любое биологическое исследование оказывается оправданным лишь в том случае, если оно

²⁶ Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных. Т.1. М., 1992. С.27.

²⁷ Американская география. М., 1957. С. 30.

²⁸ Вернадский В.И. Избр. соч. Т. 2. М.,1955. С.9.

имеет более близкий или более далекий, но обязательно *эволюционный* "выход"²⁹. Систематика в этом случае тоже, вероятно, работает на теорию эволюции.

Но с таким же правом можно считать, что сама теория эволюции, а следовательно, и вся биология работает на классификацию организмов. Приведем соответствующее высказывание. «Классификации постоянно изменяются. Частично это является результатом расширения наших знаний о богатстве живого мира. Частично приходится создавать новые высшие категории, чтобы отразить различия между новыми и давно известными видами. Кроме того изменения в классификации обусловлены накоплением теоретических знаний о механизмах эволюции. Поэтому можно сказать, что классификация всегда отражает современный ей уровень эволюционного мышления. Системы классификации, используемые разными одинаково высококвалифицированными учеными, обычно различаются просто потому, что по-разному интерпретируется эволюция»³⁰.

Итак, классификация строится под определенную систему знаний, которую она должна как-то упорядочить и систематизировать, а развитие этой системы знаний приводит к перестройке классификации. Уже это подсказывает мысль, что теория, например, теория эволюции и соответствующая классификация должны быть не только очень тесно связаны, но и представлять собой некоторое единое целое. А нельзя ли представить классификацию и теорию как разные рефлексивные осознания одного и того же по содержанию знания? К этому вопросу мы вернемся чуть ниже, а пока попробуем сопоставить теоретические и таксономические системы знаний с точки зрения их принципиального различия.

3. Классификация и теория как системы знания

Говоря о таксономических системах знания, мы основной упор делали на референцию, ибо именно референция лежит в основе организации знания в рамках таксономических или вообще предметно-дистинктивных систем. Принцип здесь такой: объединяются знания, имеющие одну и ту же референцию. Они как бы записываются в одну и ту же ячейку памяти. При этом характер репрезентации может быть самым различным. Поскольку сами такие ячейки нередко объединяются в агрегаты на тех или иных основаниях (разных, например, в случае классификации или районирования), то и система в целом приобретает иерархический характер.

В рамках теоретических систем принцип организации прямо противоположный, так как решающую роль начинает здесь играть не референция, а репрезентация. Суть в том, что теория объединяет знания на том основании, что они получены в рамках одного теоретического конструктора. Так, например, в рамках кинетической теории материи один из ее основателей Клаузиус объединяет исследование самых различных, казалось бы, явлений, включая и выяснение природы теплоты, и объяснение давления газа, и анализ теплопроводности, и

²⁹ Тимофеев-Ресовский Н.В., Воронцов Н.Н., Яблоков А.В. Краткий очерк теории эволюции. М., 1969. С. 9.

³⁰ Рауп Д., Стенли С. Основы палеонтологии. М., 1974. С. 125.

объяснение процесса испарения, и причины отклонения газов от закона Бойля-Мариотта и Гей-Люссака...³¹ Теория объединяет все, что она может объяснить.

Л. Полинг пишет, что среди ученых существует два понимания теории. В первом смысле – это некоторая проверенная гипотеза сама по себе, во втором – систематизированный комплекс знаний, основанный на этой гипотезе. «Под “атомистической теорией”, следовательно, понимают, не только представление о том, что вещество состоит из атомов, но и обобщение всех фактических данных, которые могут быть объяснены и истолкованы на основании представлений об атомах, а также положения, выдвинутые для объяснения свойств веществ на основании их атомного строения»³².

Мы придерживаемся второго понимания, т.е. будем рассматривать теорию, как и классификацию, не саму по себе, а как организованную систему знаний. Вне этой системы остается один конструктор, который можно изучать только как некоторое подобие объектов математики. Вот, например, два определения предмета теории игр. 1. «Теория игр есть теория математических моделей таких явлений, в которых участники (“игроки”) имеют различные интересы и располагают для достижения своих целей более или менее свободно выбираемыми путями (“стратегиями”)»³³. 2. «Теория игр – это математическая дисциплина, которая устанавливает правила поведения в конфликтных ситуациях, обеспечивающие достижение лучших (в некотором заранее заданном смысле) результатов»³⁴. Я не думаю, что авторы приведенных определений собирались как-то противоречить друг другу, и почти уверен, что между ними при встрече не возникло бы никакого спора. И, тем не менее, их рукой двигало отнюдь не одно и то же интуитивное видение предмета той области, которую они пытались определить. Суть в том, что в первом случае речь идет о теории математических моделей некоторых ситуаций, а во втором – о теории самих этих ситуаций. А это, вообще говоря, далеко не одно и то же. (Вспомните пример с «Теоретической механикой» Н.Е. Жуковского в пятой главе.)

Итак, в определенном смысле классификация и теория прямо противоположны друг другу, они выглядят как две разных стратегии, два принципиально разных способа мышления. Это можно проиллюстрировать на простом искусственном примере. Представьте себе следующую ситуацию: вы встречаете человека, который кажется вам незнакомым, но вам говорят, что это ваш бывший сослуживец, но отпустивший усы и бороду. Ситуация проста и тем не менее вполне заслуживает анализа. Вы помните своего сослуживца, но не узнаете его в человеке, которого встретили, этого последнего вы склонны считать другим человеком. Вы, таким образом, осуществили операцию различения (дистинкции), построили, если хотите, некоторую примитивную классификацию. Эта классификация, однако, оказывается разрушенной за счет следующего аргумента: встреченный человек – это

³¹ Клаузиус Р. Кинетическая теория газов // Основатели кинетической теории материи. М.-Л., 1937.

³² Полинг Л. Общая химия. М., 1974. С. 22-23.

³³ Воробьев Н.Н. Матричные игры // Матричные игры. М., 1961. С. 7.

³⁴ Ляпунов А.А. Предисловие к книге // Льюис Р.Д. и Райфа Х. Игры и решения. М., 1961. С. 5.

тот, кого вы давно знаете, но знаете без усов и без бороды. Иными словами, это звучит так: если бы убрать усы и бороду, то это был бы тот же человек, которого вы давно знаете.

Перед нами два разных акта. Первый фиксирует некоторую наличную реальность: встреченного человека вы распознаете как нового, как отличного от знакомых вам людей. Он ведь и действительно отличен от них. Второй акт, напротив, фиксирует не наличное бытие, а некоторую возможность, некоторую диспозицию. Это, как я уже сказал, разрушает исходную классификацию (дистинкцию), заменяя ее новой: исходная дистинкция просто фиксировала наличие двух разных предметов, новая задает преобразование одного в другой, что позволяет, кстати, перенести на нового, якобы, человека уже накопленный опыт общения с вашим давним сослуживцем. Ситуацию можно несколько усложнить, предполагая, что окружающие нас люди все время изменяют свою внешность, отпуская или сбривая бороду и усы, крася волосы, меняя одежду... Один способ мышления при этом состоит в том, то мы будем постоянно фиксировать различия, относя бородатых или безбородых, брюнетов или блондинов и т.д. к разным видам или типам. Это классификационный или дистинктивный способ мышления. Другой способ, который мы назовем диспозициональным, состоит в постоянных попытках разоблачить маскировку и идентифицировать людей, которые изменили свою внешность: А ничем не отличался бы от В, если бы был без бороды. Но для этого надо иметь основания, надо иначе представлять себе человека, надо представлять его как существо, способное к постоянному изменению своей внешности определенным количеством способов. Такое представление в данном случае – это и есть классификатор. Теперь к дарвиновской теории происхождения атоллов. Как мы уже отмечали, ей предшествовала классификация коралловых рифов, которая выделяла рифы береговые, барьерные и атоллы. Как соотносится с этой классификацией теория Дарвина? Начнем с того, что она очень напоминает рассмотренное выше разоблачение маскировки. Классификатор, встретив в разное время человека с бородой и с усами, человека только с усами и человека и без усов, и без бороды, выделил три разных вида. Но пришел теоретик и показал, что речь идет об одном и том же субъекте, который постепенно освобождался от волосяного покрова. Два разных подхода, о которых шла речь, налицо, но стоит обратить внимание на одну деталь. Разоблачив маскировку, теоретик, строго говоря, не уничтожил классификацию, он, скорее, ее объяснил и тем самым подтвердил, вложив в нее, правда, несколько иное содержание. И действительно, теория Дарвина тоже не отбрасывает исходную классификацию. Более того, эта классификация теперь как бы вытекает из теории и в то же время нужна, ибо для каждого типа коралловых построек теория строит определенные репрезентаторы. Эти типы теперь характеризуются как разные этапы развития берегового рифа. Что же перед нами, теория или классификация? Что построил Дарвин – генетическую теорию атоллов или генетическую классификацию коралловых рифов? Вероятно, и то и другое, нам нужно только объяснить, механизм нашего собственного видения. Как и в случае других рефлексивных преобразований, все определяется той целевой установкой, которую мы ставим в ходе исследования или использования

полученных знаний. Если задача состояла в том, чтобы как-то упорядочить собранный при исследовании коралловых построек материал, т.е. построить таксономическую систему знания, то теория Дарвина будет выглядеть как теоретическое обоснование классификации. Если же нас интересуют тектонические процессы и, в частности, опускание дна океана, то классификация рифов будет выступать как эмпирическое обоснование теории Дарвина.

Я полагаю, что в принципе любая теория может быть рассмотрена как классификация, а любая достаточно развитая классификация одновременно с точностью до рефлексивного преобразования представляет собой и теорию. Современная таблица Менделеева это одновременно и теория и классификация, атомно-молекулярная теория в химии лежит в основе классификации химических соединений, эволюционная теория в биологии, как уже отмечалось, лежит в основе современной систематики. Это единство теории и классификации четко осознавал Н.Бор: «Под теоретическим объяснением явлений природы мы вообще понимаем классификацию наблюдений в некоторой области с помощью аналогий, заимствованных из других областей, где, как считается, мы имеем дело с более простыми явлениями»³⁵.

Эмпирическое и теоретическое исследование

Последний вопрос, который мне хотелось бы рассмотреть, – это традиционное противопоставление эмпирического и теоретического исследования. Еще сравнительно недавно было почти общепринято, что эмпирическое познание связано с наблюдением и экспериментом, что оно предполагает непосредственный контакт с изучаемым объектом. Однако не сложно показать, и сейчас это уже прописная истина, что непосредственность этого контакта есть нечто крайне относительное и неопределенное. Например, если вы измеряете длину стола обыкновенной сантиметровой линейкой, никто, вероятно, не усомнится, что речь идет об эмпирическом исследовании. Хотя легко сообразить, что для такого измерения нам нужно не только понятие длины, но и множество рациональных чисел, т.е. некоторый теоретический конструктор. А если вы измеряете площадь вашего кабинета? Мы сталкиваемся в этом случае с так называемым косвенным измерением, которое предполагает вычисление. Тем не менее, и здесь все, вероятно, согласятся, что результат получен эмпирическим путем, хотя мы и опирались при этом не только на прямые измерения, но и на знание азов евклидовой геометрии. Примеры подобного рода можно продолжить. Считается, что Милликен эмпирически измерил заряд электрона. Но непосредственно он имел дело с микроскопом и наблюдал перемещение заряженных капелек масла в поле конденсатора. Для того чтобы связать эти последние с зарядом электрона, нужно опираться на достаточно сложные теоретические предположения. А что собой представляют эти последние? Если следовать давней традиции, то теоретическое исследование, в отличие от эмпирического, следует, вероятно, понимать как исследование, основанное не на наблюдении или эксперименте, а на уже накопленном опыте, на предшествующих, уже полученных знаниях.

³⁵ Бор Н. Избр. науч. труды. М., 1970. С. 452.

Точнее, мы должны иметь теоретический конструктор. Разумеется, и эксперимент ставится на базе уже имеющегося опыта, хотя бы потому, что любой экспериментатор работает в определенных уже сложившихся традициях. Это можно сказать и о наблюдении. Но здесь все же результат исследования определяется не традициями самими по себе и не накопленными знаниями, а именно наблюдением или экспериментом. Непосредственный контакт с объектом является здесь необходимым посредником между накопленным опытом и новым знанием. Можно ли сказать, что специфика теоретического исследования состоит в отсутствии такого посредника? Ни в коем случае. Выше мы уже показали, что работа в теоретическом конструкторе без наблюдения или эксперимента превращает любую науку в подобие математики. Как классификацию мы должны рассматривать в составе таксономической системы знания, так и теория – это не просто работа с некоторыми так называемыми идеальными объектами, а вся система знаний, связанная с объяснением результатов эксперимента или наблюдения.

Итак, любое исследование, которое нам хотелось бы считать эмпирическим, предполагает наличие теоретических предпосылок, а любая теория строится как интерпретация некоторых эмпирических данных. Эмпирическое исследование не существует без теоретического и наоборот. Бросается в глаза, что они представляют собой как бы две стороны одной и той же медали. Мы используем барометр для изучения атмосферного давления, и это – некоторая эмпирическая процедура. Но в свое время представление об атмосферном давлении появилось как теоретическая конструкция, необходимая для объяснения поведения барометра. Это было теоретическим актом. Треки в камере Вильсона, когда они были случайно обнаружены, первоначально получили теоретическое объяснение, а уже потом стали средством изучения элементарных частиц.

То или иное наблюдение, если оно не связано с какими-либо теоретическими конструкциями, просто остается, как правило, за пределами науки. О нем можно сообщить широкой публике, но ни одна из научных дисциплин не будет иметь оснований считать его своим фактом. Хороший пример – открытие броуновского движения. Первоначально оно не привлекло к себе почти никакого внимания физиков и целых 50 лет оставалось без объяснения. Б.И. Давыдов в предисловии к книге «Брауновское движение» пишет: «Открытие брауновского движения в свое время привлекло к себе мало внимания. Это объясняется прежде всего тем, что имеющихся тогда в физике теоретических представлений было недостаточно для его объяснения»³⁶. Итак, явление не потому оставалось без объяснения, что на него не обратили должного внимания, а наоборот: на него не обращали внимания, ибо не могли объяснить. Факт не существует без теории, как и теории без факта. К тому же без объяснения у нас нет никаких оснований относить данное явление именно к физике. Коллеги Одрэкс и другие физики в физическом журнале опубликовали несколько авторов предлагают соответствующую концепцию броуновского движения. Оно было теоретически сконструировано. Вот как это

³⁶ Давыдов Б.И. Предисловие редактора // Брауновское движение. Л., 1936. С. 6.

выглядит в работе Дельсо: «В случае большой поверхности (частицы) молекулярные удары, являющиеся причиной давления, не производят никакого действия на взвешенное тело, так как в общем они совершенно равномерно толкают тело со всех сторон. Если же поверхность тела так мала, что неправильности толчков не могут уравновеситься, то мы будем иметь дело с давлениями, меняющимися от точки к точке. Тогда закон больших чисел уже не приводит к выравниванию давлений и их равнодействующая уже не будет равна нулю»³⁷.

И сразу же броуновское движение стало фактом физики, фактом физической атомистики. Но вот что пишет Ж. Перрен: «Вместо того, чтобы принимать как данную эту гипотезу (имеется в виду атомно-молекулярная гипотеза. – М.Р.) и приложить ее к объяснению Броуновского движения, мне кажется предпочтительнее показать, что она может быть логически выведена из этого явления»³⁸. Обратите внимание, что предлагает Перрен? Он предлагает изменить наше целеполагание. Если раньше мы объясняли броуновское движение, строя его атомно-молекулярную теорию, то теперь, согласно предложению Перрена, мы должны обосновывать и развивать эту теорию, опираясь на факт броуновского движения. Первоначально объектом изучения было броуновское движение, теперь из объекта оно превращается в средство, а объектом становится атомно-молекулярное строение вещества. Раньше мы строили теоретическое объяснение некоторого наблюдаемого факта, теперь речь идет об эмпирическом обосновании теории. Не напоминает ли это нам объектно-инструментальное рефлексивное преобразование знания не просто тесно связаны, они представляют собой единое целое. Одно и то же исследование является, с моей точки зрения, и эмпирическим и теоретическим. Все зависит от рефлексивной установки. Рассмотрим сравнительно простой пример. Уже очень давно было замечено, что удаляющийся корабль как бы опускается за горизонт. Интерпретацию и объяснение этого наблюдения дают представления о шарообразности Земли. Возникает естественный вопрос, что мы здесь имеем: эмпирическое доказательство того, что Земля – это шар, или теорию, которая объясняет наблюдаемые факты? В литературе можно встретить утверждения и первого, и второго типа. Аналогичный вопрос можно поставить и относительно эксперимента Милликена. Как уже было сказано, он определяет заряд электрона, наблюдая особенности поведения заряженных капелек масла в поле конденсатора. Идет ли речь о теоретическом объяснении этой наблюдаемой картины или об эмпирическом измерении заряда электрона, как это обычно представляется? Все определяется нашими рефлексивными установками, а точнее, тем, как мы ставим вопрос, задавая тем самым референцию получаемого знания. Если, например, мы строим знание о наблюдаемых фактах, желая их объяснить, и именно наблюдаемые феномены выступают как объект исследования, то в целом все выглядит как построение теории этих феноменов. Если же, наоборот, данные

³⁷ Там же. С. 7.

³⁸ Perrin J. Броуновское движение и действительность молекул. С.-Пб., 1912. С.8.

наблюдения или эксперимента мы рассматриваем только как средство обоснования детализации или проверки тех представлений, которые перед этим претендовали на роль теории, то все исследование приобретает эмпирический характер.

Думаю, что в простейших случаях эмпирическое и теоретическое могут быть полностью симметричны в том смысле слова, что любая теоретическая конструкция строится для объяснения наблюдаемых фактов, а эти факты в свою очередь обосновывают теоретическую конструкцию. Симметрия, разумеется, как и всякая симметрия, нарушается. Например, превращая механику в дисциплину подобную математике, механик фактически отказывается от задачи построения механических моделей реальных объектов и от эмпирической проверки этих моделей. Его интересует только сам механический конструктор как, например, шахматиста – шахматные позиции. Можно сказать, что при таком преобразовании нарушается симметрия эмпирического и теоретического, ибо рефлексия жестко закрепляет только один вариант видения. Можно закрепить и другой вариант, порождая иллюзию чисто эмпирических исследований и эмпирических знаний. Нам важно подчеркнуть, что все это можно рассматривать как проявление рефлексивных программ, входящих в состав любого знания и теории в том числе. Включением попробуем показать, что простейшие рефлексивные преобразования эмпирического в теоретическое и наоборот постоянно имеют место и на бытовом уровне. У Льва Толстого в повести «Казачья жизнь» есть следующий эпизод. Оленин едет на Кавказ и с нетерпением ждет вида снеговых гор, про которые ему уже много говорили. «Один раз, перед вечером, ногаец-ямщик плетью указал из-за туч на горы. Оленин с жадностью стал вглядываться, но было пасмурно и облака до половины застилали горы. Оленину виднелось что-то серое, белое, курчавое, и, как он ни старался, он не мог найти ничего хорошего в виде гор, про которые он столько читал и слышал. Он подумал, что горы и облака имеют совершенно одинаковый вид и что особенная красота снеговых гор, о которых ему толковали, есть такая же выдумка, как музыка Баха и любовь к женщине, в которые он не верил, – и он перестал дожидаться гор. Но на другой день, рано утром, он проснулся от свежести в своей перекладной и равнодушно взглянул направо. Утро было совершенно ясное. Вдруг он увидал, в шагах двадцати от себя, как ему показалось в первую минуту, чисто-белые громады с их нежными очертаниями и причудливую, отчетливую воздушную линию их вершин и далекого неба. И когда он понял всю даль между ним и горами и небом, всю громадность гор, и когда почувствовалась ему вся бесконечность этой красоты, он испугался, что это призрак, сон. Он встряхнулся, чтобы проснуться. Горы были все те же.

- Что это? Что это такое? – спросил он у ямщика.
- А горы, – отвечал равнодушно ногаец».

Обратите внимание, перед вечером ногаец видит и распознает горы, хотя их до половины застилают облака. Перед нами явная интерпретация и объяснение непосредственно воспринимаемого. Наблюдаемое совсем не похоже на горы, и ход мысли ногайца можно представить следующим образом: да, то, что я вижу не похоже на горы, но это потому, что я вижу их из-за туч, не будь туч, и горы имели бы

нормальный вид. Это напоминает рассуждения Галилея, когда он утверждает, что все тела падают с одинаковым ускорением, а отклонения от этой картины обусловлены сопротивлением среды.

Положение Оленина совсем иное: он много слышал про красоту гор, и чисто теоретически представляет, что это такое, но, воспринимая что-то серое, белое и курчавое, приходит к выводу, что горы похожи на облака, и что особая их красота – это выдумка. Ногаец теоретически объясняет то, что видит, Оленин же на базе непосредственного наблюдения изменяет свое теоретическое представление о горах. Если первый реализует элементарную акцию теоретического исследования, то второй – эмпирического. Но вот наступает ясное утро, и Оленин видит удивительную картину горных хребтов, которые, как ему кажется, возвышаются совсем рядом с ним. Именно видимое нуждается здесь в интерпретации, в объяснении. Это и проявляется тут же в форме вопроса: «Что это такое?» – восклицает Оленин. «А горы», – помогает ему ямщик, завершая тем самым элементарную теоретическую акцию.

* * *

Известный физик Г. Бонди писал, что в каждом способном физике сидит талантливый инженер. Я попытался показать, что это относится не только к физике, но и к науке в целом. Я опирался при этом на факты теоретического мышления, ибо для работы экспериментатора сказанное Бонди достаточно очевидно. Что касается теоретического конструирования, то это явление, хотя оно и не является новым для эпистемологии и философии науки, явно недостаточно исследовано. А оно повсеместно присутствует в познании, при этом далеко не только в рамках теории. Уже простой счет каких-либо предметов предполагает, что мы способны строить, конструировать числа. Любая система координат, как отмечал Г. Вейль, представляет собой конструктор. Это, однако, само по себе не порождает теории. Классификации, как уже было показано, – это тоже наши изобретения. Определить специфику каждого из этих случаев – особая задача, которую у нас здесь не было возможности обсуждать.