

## **ГЛАВА III. РАЗРЫВ С КУМУЛЯТИВИЗМОМ: ТОМАС КУН**

Интерес К. Поппёра к проблемам развития знания подготовил почву для обращения аналитической философии науки к истории научных идей и концепций. Однако построения самого Поппёра носили все еще умозрительный характер, и их источником оставалась логика и некоторые теории математического естествознания.

Т. Кун готовил себя для работы в области теоретической физики, однако еще в аспирантуре он вдруг с удивлением обнаружил, что те представления о науке и ее развитии, которые господствовали в конце 40-х годов в Европе и США, очень далеко расходятся с реальным историческим материалом. Это открытие обратило его к более глубокому изучению истории. Рассматривая, как фактически происходило установление новых фактов, выдвижение и признание новых научных теорий, Кун постепенно пришел к собственному оригинальному представлению о науке. Это представление он выразил в знаменитой книге "Структура научных революций" <sup>1</sup>, увидевшей свет в 1962 году.

Книга Куна вызвала большой интерес и породила множество дискуссий <sup>2</sup>. Наиболее ожесточенными ее критиками явились сторонники Поппёра. Хотя Поппер и обращал внимание на важность изучения исто-

<sup>1</sup> Русский перевод: Кун Т. С. Структура научных революций. М., Прогресс, 1975; 2-е изд., 1977г.

<sup>2</sup> Я помню, как в 70-х годах на одном из симпозиумов по истории и философии науки в г. Звенигороде один историк химии совершенно серьезно предложил удалить из зала заседаний того человека, который произнесет слова "Томас Кун" или "парадигма". До такой степени ему надоели наши постоянные обращения к концепции Куна!

рии, но тот образ науки, который, казалось, вырос из исторических исследований, показался ему и его последователям слишком далеким от идеала научности. Но дело было сделано: отныне обращение к истории науки стало одним из важнейших средств разработки проблем философии науки.

### **III. 1. ПАРАДИГМА И НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО**

Важнейшим понятием концепции Куна является понятие парадигмы. Содержание этого понятия так и осталось не вполне ясным, однако в первом приближении можно сказать, что парадигма есть совокупность научных достижений, в первую очередь, теорий,

признаваемых всем научным сообществом в определенный период времени.

Вообще говоря, парадигмой можно назвать одну или несколько фундаментальных теорий, получивших всеобщее признание и в течение какого-то времени направляющих научное исследование. Примерами подобных парадигмальных теорий являются физика Аристотеля, геоцентрическая система Птолемея, механика и оптика Ньютона, кислородная теория горения Лавуазье, электродинамика Максвелла, теория относительности Эйнштейна, теория атома Бора и т. п. Таким образом, парадигма воплощает в себе бесспорное, общепризнанное знание об исследуемой области явлений природы.

Однако, говоря о парадигме. Кун имеет в виду не только некоторое знание, выраженное в законах и принципах. Ученые — создатели парадигмы - не только сформулировали некоторую теорию или закон, но они еще решили одну или несколько важных научных проблем и тем самым дали образцы того, как нужно решать проблемы. Например, Ньютон не только сформулировал основоположения корпускулярной теории света, но в ряде экспериментов показал, что солнечный свет имеет сложный состав и как можно это обнаружить. Эксперименты Лавуазье продемонстрировали важность точного количественного учета веществ, участвующих в химических реакциях. Оригинальные опыты создателей парадигмы в очищенном от случайностей и усовершенствованном виде затем входят в учебники, по которым будущие ученые усваивают свою науку. Овладевая в процессе обучения этими классическими образцами решения научных проблем, будущий ученый глубже постигает основоположения своей науки, обучается применять их в конкретных ситуациях и овладевает специальной техникой изучения тех явлений, которые входят в предмет данной научной дисциплины. Парадигма дает набор образцов научного исследования в конкретной области — в этом заключается ее важнейшая функция.

Но и это еще не все. Задавая определенное видение мира, парадигма очерчивает круг проблем, имеющих смысл и решение; все, что не попадает в этот круг, не заслуживает рассмотрения с точки зрения сторонников парадигмы. Вместе с тем, парадигма устанавливает допустимые методы решения этих проблем. Таким образом, она определяет, какие факты могут быть получены в эмпирическом исследовании, — не конкретные результаты, но *тип*

фактов.

У Куна в значительной мере исчезает та грань между наукой и метафизикой, которая была так важна для логического позитивизма. В его методологии метафизика является предварительным условием научного исследования, она явно включена в научные теории и неявно присутствует во всех научных результатах, проникая даже в факты науки. "Едва ли любое эффективное исследование может быть начато прежде, чем научное сообщество решит, что располагает обоснованными ответами на вопросы, подобные следующим: каковы фундаментальные единицы, из которых состоит Вселенная? Как они взаимодействуют друг с другом и с органами чувств? Какие вопросы ученый имеет право ставить в отношении таких сущностей и какие методы могут быть использованы для их решения?"<sup>3</sup>. Совершенно очевидно, что ответы на вопросы подобного рода дает метафизика. Таким образом, принятие некоторой метафизической системы, согласно Куну, предшествует научной работе.

Уточняя понятие парадигмы. Кун ввел понятие дисциплинарной матрицы. Последняя включает в себя элементы трех основных видов: символические обобщения, или законы; модели и онтологические интерпретации; образцы решения проблем. Онтологическая интерпретация указывает те сущности, к которым относятся законы теории. Символические обобщения и их принятая онтологическая интерпретация, если она выражена явно в определенных утверждениях, образуют, так сказать, явный метафизический элемент парадигмы. Однако еще большую роль в парадигме играет "неявная" метафизика, скрытая в примерах и образцах решений проблем и в способах получения научных результатов.

Анализируя понятие "научного данного", Кун проводит разграничение между внешними "стимулами", воздействующими на организм человека, и чувственные впечатления, которые представляют собой его реакции на "стимулы". В качестве "данных" или "фактов" выступают именно чувственные впечатления, а не внешние стимулы. Какие чувственные впечатления получит ученый в той или иной ситуации, следовательно, какие "факты" он установит, определяется его воспитанием, образованием, той парадигмой, в рамках которой он работает. Тренировка студента на образцах и примерах важна именно потому, что в этом процессе будущий ученый учится формировать определенные данные в ответ на воздействующие стимулы, выделять

факты из потока явлений. Этот процесс обучения трудно направлять с помощью явно

<sup>3</sup> Кун Т. С. Структура научных революций. М., 1975, с. 20.

сформулированных общих правил, так как большая часть нашего опыта, участвующего в формировании данных, вообще не выражается вербально. Допустим, например, что мы пытаемся научить ребенка отличать, скажем, гусей от лебедей. Очень немногие различия между этими птицами мы можем выразить словами. Обычно мы полагаемся на остенсивный способ: показываем ребенку на этих птиц и произносим:

"Это — гусь, а это — лебедь". Через некоторое время ребенок начинает уверенно отличать гусей от лебедей, хотя он, быть может, еще совсем не способен высказать, каковы различия между ними. Аналогичным образом студент усваивает содержание парадигмы на образцах и примерах. "Овладение арсеналом образцов, так же, как изучение символических генерализаций, является существенной частью того процесса, посредством которого студент получает доступ к содержательным достижениям своей профессиональной группы. Без образцов он никогда бы не изучил многое из того, что знает группа о таких фундаментальных понятиях, как сила и поле, элемент и соединение, ядро и клетка" <sup>4</sup>.

С помощью образцов студент не только усваивает то содержание теорий, которое не выражается в явных формулировках, но и учится видеть мир глазами парадигмы, преобразовывать поступающие "стимулы" в специфические "данные", имеющие смысл в рамках парадигмы. Поток "стимулов", воздействующих на человека, можно сравнить с хаотическим переплетением линий на бумаге. В этом клубке линий могут быть "скрыты" некоторые осмысленные фигуры (скажем, животных — утки и кролика). Содержание парадигмы, усваиваемое студентом, позволяет ему формировать определенные образы из потока внешних воздействий, "видеть" в переплетении линий именно утку, отсеивая все остальное как несущественный фон. То, что переплетение линий изображает именно утку, а не что-то иное, будет казаться несомненным "фактом" всем приверженцам парадигмы. Требуется усвоение другой парадигмы для того, чтобы в том же самом переплетении линий увидеть новый образ — кролика — и таким

образом получить новый "факт" из того же самого материала. Именно в этом смысле Кун говорит о том, что каждая парадигма формирует свой собственный мир, в котором живут и работают сторонники парадигмы.

Таким образом, в методологии Куна метафизические предположения являются необходимой предпосылкой научного исследования; непроверяемые метафизические представления о мире явно выражены в исходных законах, принципах и правилах парадигмы; наконец, определенная метафизическая картина мира неявным образом навязывается сторонниками парадигмы посредством образцов и примеров. Можно

<sup>4</sup> *Kuhn T. S. Second thoughts on paradigms // Essential tension. Selected studies in scientific tradition and change. Chicago; L., 1977, p. 307.*

сказать что парадигма Куна — это громадная метафизическая система, детерминирующая основоположения научных теорий, их онтологию, экспериментальные факты и даже наши реакции на внешние воздействия.

С понятием парадигма тесно связано понятие научного сообщества, более того, в некотором смысле эти понятие синонимичны. В самом деле, что такое парадигма? — это некоторый взгляд на мир, принимаемый научным сообществом. А что такое научное сообщество? — это группа людей, объединенных верой в одну парадигму. Стать членом научного сообщества можно, только приняв и усвоив его парадигму. Если вы не разделяете веры в парадигму, вы остаетесь за пределами научного сообщества. Поэтому, например, современные экстрасенсы, астрологи, исследователи летающих тарелок и полтергейстов не считаются учеными, не входят в научное сообщество, ибо все они либо отвергают некоторые фундаментальные принципы современной науки, либо выдвигают идеи, не признаваемые современной наукой. Но по той же самой причине научное сообщество отторгает новаторов, покушающихся на основы парадигмы, поэтому так трудна и часто трагична жизнь первооткрывателей в науке.

С понятием научного сообщества Кун ввел в философию науки принципиально новый элемент — исторический субъект научной деятельности, ведь научное сообщество — это группа людей, принадлежащих определенной эпохе, и в разные эпохи эта группа состоит из

разных людей. Следует тут же отметить, что философия науки так и не смогла переварить этого понятия, хотя первоначально казалось, что здесь сделан важный шаг вперед. "Таким образом, — писали авторы предисловия к русскому изданию книги Куна, — в противоположность так называемому интералистскому, или имманентному, направлению в историографии науки, для представителей которого история науки — это лишь история идей. Кун через научное сообщество вводит в свою концепцию человека. Это дало ему возможность в известной мере выйти за пределы чисто имманентного толкования развития науки, в рамках которого он вел свою работу, и открыло новые возможности для объяснения механизма движения науки" <sup>5</sup>.

Традиционно философия науки смотрела на науку и ее историю как на развитие знаний, идей, гипотез, экспериментов, отвлекаясь от конкретно-исторического субъекта познания. Нет, конечно, о субъекте упоминали, но это был абстрактный субъект — некоторый безличный "х", носитель и творец знания, на место которого можно подставить любое имя — Архимеда, Галилея или Резерфорда. Поэтому логические позитивисты старались найти и описать объективные логические фор-

---

<sup>5</sup> *Микулинский С. Р., Маркова Л. А.* Чем интересна книга Т. Куна "Структура научных революций"? // В кн.: *Кун Т. С.* Структура научных революций. М., 1975, с.281—282.

мы и связи элементов знания, устранив из анализа все, что имело отношение к реальной истории и конкретным людям. Поппер очень ярко выразил это пренебрежение субъектом, развив концепцию "объективного знания", не зависящего от субъекта. Кун порывает с этой традицией, для него знание — это не то, что существует в нетленном логическом мире, а то, что находится в головах людей определенной исторической эпохи, отягощенных своими предрассудками и обремененных мелочными страстями. И сразу же "все смешалось в доме Облонских"! Стройный мир объективного знания рухнул.

Но только этот мир и может описывать и изучать философия науки. Лишаясь интерсубъективного предмета, она вынуждена уступить свое место психологии научного творчества, истории и социологии науки.

### III. 2. "НОРМАЛЬНАЯ" НАУКА

Науку, развивающуюся в рамках общепризнанной парадигмы, Кун называет "нормальной", полагая, что именно такое состояние является

для науки обычным и наиболее характерным. В отличие от Поппера, считавшего, что ученые постоянно думают о том, как бы опровергнуть существующие и признанные теории, и с этой целью стремятся к постановке опровергающих экспериментов. Кун убежден, что в реальной научной практике ученые почти никогда не сомневаются в истинности основоположений своих теорий и даже не ставят вопроса об их проверке. "Ученые в русле нормальной науки не ставят себе цели создания новых теорий, обычно к тому же они нетерпимы и к созданию таких теорий другими. Напротив, исследование в нормальной науке направлено на разработку тех явлений и теорий, существование которых парадигма заведомо предполагает".<sup>6</sup>

Утвердившаяся в научном сообществе парадигма первоначально содержит лишь наиболее фундаментальные понятия и принципы и решает лишь некоторые важнейшие проблемы, задавая общий угол зрения на природу и общую стратегию научного исследования. Но эту; стратегию еще нужно реализовать. Создатели парадигмы набрасывают лишь общие контуры картины природы, последующие поколения ученых прописывают отдельные детали этой картины, расцвечивают ее красками, уточняют первоначальный набросок. Кун выделяет следующие виды деятельности, характерные для нормальной науки:

1. Выделяются факты, наиболее показательные, с точки зрения парадигмы, для сути вещей. Парадигма задает тенденцию к уточнению таких фактов и к их распознаванию во все большем числе ситуаций. Например, в астрономии стремились все более точно определять поло-

<sup>6</sup> Кун Т. С. Структура научных революций. М., 1975, с. 45—46.

жения звезд и звездные величины, периоды затмения двойных звезд и планет; в физике большое значение имело вычисление удельных весов, длин волн, электропроводностей и т. п.; в химии важно было точно устанавливать составы веществ и атомные веса и т. д. Для решения подобных проблем ученые изобретают все более сложную и тонкую аппаратуру. Здесь не идет речь об открытии новых фактов, нет, вся подобная работа осуществляется для уточнения известных фактов.

2. Значительных усилий требует от ученых нахождение этих фактов, которые можно было бы считать непосредственным подтверждением парадигмы. Сопоставление научной теории, особенно если она

использует математические средства, с действительностью — весьма непростая задача и обычно имеется очень немного таких фактов, которые можно рассматривать как независимые свидетельства в пользу ее истинности. И ученые всегда стремятся получить побольше таких фактов, найти способ еще раз убедиться в достоверности своих теорий.

3. Третий класс экспериментов и наблюдений связан с разработкой парадигмальной теории с целью устранения существующих неясностей и улучшения решений тех проблем, которые первоначально были разрешены лишь приблизительно. Например, в труде Ньютона предполагалось, что должна существовать универсальная гравитационная постоянная, но для решения тех проблем, которые интересовали его в первую очередь, значение этой константы было не нужно. Последующие поколения физиков затратили много усилий для определения точной величины гравитационной постоянной. Той же работы потребовало установление численных значений числа Авогадро, коэффициента Джоуля, заряда электрона и т. п.

4. Разработка парадигмы включает в себя не только уточнение фактов и измерений, но и установление количественных законов. Например, закон Бойля, связывающий давление газа с его объемом, закон Кулона и формула Джоуля, устанавливающая соотношение теплоты, излучаемой проводником, по которому течет ток, с силой тока и сопротивлением, и многие другие были установлены в рамках нормального исследования. В отсутствие парадигмы, направляющей исследование, подобные законы не только никогда не были бы сформулированы, но они просто не имели бы никакого смысла.

5. Наконец, обширное поле для применения сил и способностей ученых предоставляет работа по совершенствованию самой парадигмы. Ясно, что парадигмальная теория не может появиться сразу в блеске полного совершенства, лишь постепенно ее понятия приобретают все более точное содержание, а она сама — более стройную дедуктивную форму. Разрабатываются новые математические и инструментальные средства, расширяющие сферу ее применимости. Например, теория Ньютона первоначально в основном была занята решением проблем астрономии и потребовались значительные усилия, чтобы показать применимость общих законов ньютоновской механики к исследованию: и описанию движения земных объектов. Кроме того, при выводе законов Кеплера Ньютон был вынужден пренебречь

взаимным влиянием планет и учитывать только притяжение между отдельной планетой и Солнцем. Поскольку планеты также оказывают влияние друг на друга, их реальное движение отличается от траекторий, вычисленных согласно теории. Чтобы устранить или уменьшить эти различия, потребовав лось разработать новые теоретические средства, позволяющие описывать движение более чем двух одновременно притягивающихся тел. Именно такого рода проблемами были заняты Эйлер, Лангранж, Лаплас, Гаусс и другие ученые, посвятившие свои труды усовершенствованию ньютоновской парадигмы.

Чтобы подчеркнуть особый характер проблем, разрабатываемых учеными в нормальный период развития науки. Кун называет их "головоломками", сравнивая с решением кроссвордов или с составлением картинок из раскрашенных кубиков. Кроссворд или головоломка характеризуются тем, что: а) для них существует гарантированное решение и б) это решение может быть получено некоторым предписанным путем. Пытаясь сложить картинку из кубиков, вы знаете, что такая картинка существует. При этом вы не имеете права изобретать собственную картинку или складывать кубики так, как вам нравится, хотя бы при этом получались более интересные — с вашей точки зрения — изображения. Вы должны сложить кубики определенным образом и получить предписанное изображение. Точно такой же характер носят проблемы нормальной науки. Парадигма гарантирует, что решение существует, и она же задает допустимые методы и средства получения того решения. Поэтому когда ученый терпит неудачу в своих попытках решить проблему, то это — его личная неудача, а не свидетельство против парадигмы. Успешное же решение проблемы не только приносит славу ученому, но и еще раз демонстрирует плодотворность признанной парадигмы.

Рассматривая виды научной деятельности, характерные для нормальной науки, мы легко можем заметить, что Кун рисует образ науки, весьма отличный от того, который изображает Поппер. По мнению последнего, душой и движущей силой науки является критика — критика, направленная на ниспровержение существующих и признанных теорий. Конечно, важная часть работы ученого заключается в изобретении теорий, способных объяснить факты и обладающих большим эмпирическим содержанием по сравнению с

предшествующими теориями. Но не менее, а быть может, более важной частью деятельности ученого является поиск и постановка опровергающих теорию экспериментов. Ученые, полагает Поппер, осознают ложность своих теоретических конструкций, дело заключается лишь в том, чтобы поскорее продемонстрировать это и отбросить известные теории, освобождая место новым.

Ничего подобного у Куна нет. Ученый Куна убежден в истинности парадигмальной теории, ему и в голову не приходит подвергнуть сомнению ее основоположения. Работа ученого заключается в совершенствовании парадигмы и в решении задач-головоломок. "Возможно, что самая удивительная особенность проблем нормальной науки, — пишет Кун, — ... состоит в том, что ученые в очень малой степени ориентированы на крупные открытия, будь то открытие новых фактов или создание новой теории" <sup>7</sup>. Деятельность ученого у Куна почти полностью лишается романтического ореола первооткрывателя, стремящегося к неизведанному или подвергающего все беспощадному сомнению во имя истины. Она скорее напоминает деятельность ремесленника, руководствующегося заданным шаблоном и изготавливающего вполне ожидаемые вещи. Именно за такое приземленное изображение деятельности ученого сторонники Поппера подвергли концепцию Куна резкой критике.

Следует заметить, однако, что в полемике попперианцев с Куном правда была на стороне последнего. По-видимому, он был лучше знаком с современной наукой. Если представить себе десятки тысяч ученых, работающих над решением научных проблем, то трудно спорить с тем, что подавляющая их часть занята решением задач-головоломок в предписанных теоретических рамках. Встречаются ученые, задумывающиеся над фундаментальными проблемами, однако число их ничтожно мало по сравнению с теми, кто никогда не подвергал сомнению основных законов механики, термодинамики, электродинамики, оптики и т. д. Достаточно учесть это обстоятельство, чтобы стало ясно, что Поппер романтизировал науку, перед его мысленным взором витал образ науки XVII—XVIII столетий, когда число ученых было невелико и каждый из них в одиночку пытался решать обширный круг теоретических и экспериментальных проблем. XX век породил громадные научные коллективы, занятые решением тех задач-головоломок, о которых говорит Кун.

Понятие научной революции является центральным понятием концепции Куна. Многие исследователи основной вклад Куна в философию науки видят именно в том, что он привлек внимание к этому понятию и к тем проблемам, которые возникают в связи с анализом крупных концептуальных преобразований в науке. Некоторые философы-марксисты стремились принизить значение работы Куна, ссылаясь на то, что марксистская диалектика всегда говорила о "скачках", "переры-

<sup>7</sup> Кун Т. С. Структура научных революций. М., 1975, с. 59.

вах постепенности", свойственных любому развитию, поэтому с философской точки зрения в работе Куна нет ничего нового. Следует учесть, однако, что диалектика говорила о качественных преобразованиях, об отрицании старого новым абстрактно-схоластически, *вообще*, а Кун показал, как все это происходит в конкретном процессе развития науки. И если абстрактный аппарат диалектики так и остался бесплодным, работа Куна вызвала широкий отклик. И научная революция в описании Куна предстала не просто как абстрактный переход количества в качество или от одного качественного состояния к другому, а как сложный многосторонний процесс, обладающий массой специфических особенностей.

Мы помним, что нормальная наука в основном занята решением головоломок. В общем этот процесс протекает успешно, парадигма выступает как надежный инструмент решения научных проблем. Увеличивается количество установленных фактов, повышается точность измерений, открываются новые законы, растет дедуктивная связность парадигмы, короче говоря, происходит накопление знания. Но вполне может оказаться — и часто оказывается, — что некоторые задачи-головоломки несмотря на все усилия ученых, так и не поддаются решению, скажем, предсказания теории постоянно расходятся с экспериментальными данными. Сначала на это не обращают внимания. Это только в представлении Поппера стоит лишь ученому зафиксировать расхождение теории с фактом, он сразу же подвергает сомнению теорию. Реально же ученые всегда надеются на то, что со временем противоречие будет устранено и головоломка решена. Но однажды может быть осознанно, что средствами существующей парадигмы проблема не может быть решена. Дело не в

индивидуальных способностях того или иного ученого, не в повышении точности приборов и не в учете побочных факторов, а в принципиальной неспособности парадигмы решить проблему. Такую проблему Кун называет *аномалией*.

Пока аномалий немного, ученые не слишком о них беспокоятся.” Однако разработка самой парадигмы приводит к росту числа аномалий. Совершенствование приборов, повышение точности наблюдений и измерений, строгость концептуальных средств — все это ведет к тому, **что** расхождения между предсказаниями парадигмы и фактами, которые ранее не могли быть замечены и осознаны, теперь фиксируются и осознаются как проблемы за счет введения в парадигму новых теоретических предположений нарушают ее дедуктивную стройность, делают ее расплывчатой и рыхлой.

Иллюстрацией может служить развитие системы Птолемея. Она сформировалась в течение двух последних столетий до новой эры и первых двух новой эры. Ее основная идея, как известно, заключалась в том, что Солнце, планеты и звезды вращаются по круговым орбитам вокруг Земли. В течение длительного времени эта система давала возможность рассчитывать положения планет на небосводе. Однако чем более точными становились астрономические наблюдения, тем более заметными оказывались расхождения между вычисленными и наблюдаемыми положениями планет. Для устранения этих расхождений в парадигму было введено предположение о том, что планеты вращаются по вспомогательным кругам — эпициклам, центры которых уже вращаются непосредственно вокруг Земли. Именно поэтому при наблюдении с Земли может казаться, что иногда планета движется в обратном направлении по отношению к обычному. Однако это помогло ненадолго. Вскоре пришлось ввести допущение о том, что эпициклов может быть несколько, что у каждой планеты своя система эпициклов и т. п. В конечном итоге вся система стала настолько сложной, что ей оказалось трудно пользоваться. Тем не менее, количество аномалий продолжало расти.

По мере накопления аномалий доверие к парадигме падает. Ее неспособность справиться с возникающими проблемами свидетельствует о том, что она уже не может служить инструментом успешного решения головоломок. Наступает состояние, которое Кун именует *кризисом*. Ученые оказываются перед лицом множества нерешенных проблем, необъясненных фактов и экспериментальных данных. У

некоторых из них господствовавшая недавно парадигма уже не вызывает доверия, и они начинают искать новые теоретические средства, которые, возможно, окажутся более успешными. Уходит то, что объединяло ученых, — парадигма. Научное сообщество распадается на несколько групп, одни из которых продолжают верить в парадигму, другие выдвигают гипотезу, претендующую на роль новой парадигмы. Нормальное исследование вымирает. Наука, по сути дела, перестает функционировать. Только в этот период кризиса, полагает Кун, ученые ставят эксперименты, направленные на проверку и отсев конкурирующих теорий. Но для него это период распада науки, период, когда наука, как замечает он в одной из своих статей, становится похожей на философию, для которой как раз конкуренция различных идей является правилом, а не исключением.

Период кризиса заканчивается, когда одна из предложенных гипотез доказывает свою способность справиться с существующими проблемами, объяснить непонятные факты и благодаря этому привлекает на свою сторону большую часть ученых. Она приобретает статус новой парадигмы. Научное сообщество восстанавливает свое единство. Смену парадигмы Кун и называет *научной революцией*. Так как же происходит этот переход? И на что опираются ученые, отказываясь от старой парадигмы и принимая новую?

Чтобы вполне понять ответ Куна на эти вопросы, следует яснее представить себе, что такое научная революция в его понимании. Истолковывать этот переход просто как замену постулатов или аксиом одной теории постулатами другой при сохранении остального содержания рассматриваемой научной области — значит совершенно не понимать Куна. У него речь идет о гораздо более фундаментальном изменении. Как уже отмечалось, господствующая парадигма не только формулирует некоторые общие утверждения, но и определяет, какие проблемы имеют смысл и могут быть решены в ее рамках, объявляя псевдопроблемами или передавая другим областям все то, что не может быть сформулировано или решено ее средствами. Парадигма задает методы решения проблем, устанавливая, какие из них научны, а какие недопустимы. Она вырабатывает стандарты решений, нормы точности, допустимую аргументацию и т. п. Парадигма детерминирует содержание научных терминов и утверждений. С помощью образцов решений проблем парадигма воспитывает у своих приверженцев умение выделять определенные "факты", а все то, что не может быть

выражено ее средствами, отсеивать как шумовой фон. Все это Кун выражает одной фразой: парадигма создает мир, в котором живет и работает ученый. Поэтому переход от одной парадигмы к другой означает для ученого переход из одного мира в другой, полностью отличный от первого — со специфическими проблемами, методами, фактами, с иным мировоззрением и даже с иными чувственными восприятиями.

Теперь мы можем спросить: *как* происходит или мог бы происходить переход от одной парадигмы к другой? Могут ли при таком понимании существа этого перехода сторонники старой и новой парадигмы совместно обсудить их сравнительные достоинства и недостатки и, опираясь на некоторые общие для них критерии, выбрать лучшую из них? Такое сравнение, считает Кун, невозможно, ибо нет никакой общей основы, которую могли бы принять сторонники конкурирующих парадигм. Если бы существовали общие для обеих парадигм факты или нейтральный язык наблюдения, то можно было бы сравнить парадигмы в их отношении к фактам и избрать ту из них, которая лучше им соответствует. Однако в разных парадигмах факты будут разными и нейтральный язык наблюдения невозможен. Кроме того, новая парадигма обычно хуже соответствует фактам, чем ее предшественница: за длинный период своего существования господствующая парадигма сумела достаточно хорошо "приспособиться" к громадному количеству фактов и, чтобы догнать ее в этом отношении, ее молодой сопернице нужно время. Таким образом, факты не могут служить общей основой сравнения парадигм, а если бы они могли это делать, то ученые всегда были бы вынуждены сохранять старую парадигму, несмотря на все ее несовершенства.

Можно было бы попробовать сравнивать конкурирующие парадигмы по числу решаемых ими проблем и обосновывать переход ученых к новой парадигме тем, что она решает больше проблем и, следовательно, является более плодотворным орудием исследования. Однако и этот путь оказывается сомнительным. Во-первых, старая и новая парадигмы решают вовсе не одни и те же проблемы. То, что было проблемой в старой парадигме, может оказаться псевдопроблемой с точки зрения новой; проблема, которая считалась важной сторонниками одной парадигмы и привлекала лучшие умы для своего решения, приверженцам другой может показаться тривиальностью. Во-вторых, если мы при сравнении парадигм будем

ориентироваться на количество решаемых проблем, то мы опять-таки должны будем предпочесть старую развитую парадигму: новая парадигма в начале своего существования обычно решает очень немного проблем и неизвестно, способна ли она на большее. Для выяснения этого нужно начать работу в рамках новой парадигмы.

Таким образом, если принять во внимание то, как полновластно господствует куновская парадигма над мышлением ее сторонников, становится понятным, насколько трудно найти общие основания для сравнения и выбора одной из конкурирующих парадигм. Причем с точки зрения всех существующих методологических стандартов новая парадигма всегда будет казаться хуже старой: она не так хорошо соответствует большинству фактов, она решает меньше проблем, ее технический аппарат менее разработан, ее понятия менее точны и т. п. Для того чтобы улучшить ее, развить ее потенциальные возможности, нужны ученые, способные принять ее и начать разрабатывать, однако "принятие решения такого типа может быть основано только на вере" <sup>8</sup>.

Ученые, принявшие новую парадигму, начинают видеть мир по-новому: например, раньше на рисунке видели вазу. Нужно усилие, чтобы на том же рисунке увидеть два человеческих профиля. Но как только переключение образа произошло, сторонники новой парадигмы уже не способны совершить обратного переключения и перестают понимать тех своих коллег, которые все еще говорят о вазе. Сторонники разных парадигм говорят на разных языках и живут в разных мирах, они теряют возможность общаться друг с другом. Что же заставляет ученого покинуть старый, обжитой мир и устремиться по новой, незнакомой и полной неизвестности дороге? — Вера в то, что она удобнее старой, заезженной колеи, религиозные, метафизические, эстетические и аналогичные соображения, но не логико-методологические аргументы. "Конкуренция между парадигмами не является видом борьбы, которая может быть решена с помощью доводов" <sup>9</sup>.

В одной из своих лекций 10. Кун очень ясно показал, почему, по его мнению, универсальных методологических стандартов и критериев, подобных тем, которые формулировал Поппер, всегда будет недостаточно для объяснения перехода ученых от одной парадигмы к другой.

8. Кун Т. С. Структура научных революций. М., 1975, с. 207.

<sup>9</sup> Там же, с- 195.

<sup>10</sup> Kuhn T. S. Objectivity, value judgement, and theory choice // Essential tension. Chicago; L., 1977, pp. 320—339.

Он выделяет несколько требований, которые философия науки устанавливает для научных теорий. В частности: 1) требование точности — следствия теории должны в определенной мере согласовываться с результатами экспериментов и наблюдений; 2) требование непротиворечивости — теория должна быть непротиворечива и должна быть совместима с другими признанными теориями; 3) требование относительно сферы применения — теория должна объяснять достаточно широкую область явлений, в частности, следствия теории должны превосходить ту область наблюдений, для объяснения которой она первоначально была предназначена; 4) требование простоты — теория должна вносить порядок и стройность там, где до нее царил хаос; 5) требование плодотворности — теория должна предсказывать факты нового рода. Считается, что этим или аналогичным требованиям должна удовлетворять хорошая научная теория.

Кун вполне согласен с тем, что все требования такого рода играют важную роль при сравнении и выборе конкурирующих теорий. В этом он не расходится с Поппером. Однако если последний считает, что этих требований достаточно для выбора лучшей теории и методолог может ограничиться лишь их формулировкой. Кун идет дальше и ставит вопрос: "Как отдельный ученый может использовать эти стандарты в случае конкретного выбора?" При попытке ответить на этот вопрос выясняется, что для реального выбора этих стандартов недостаточно." Прежде всего, все методологические характеристики хорошей научной теории неточны, и разные ученые могут по-разному их истолковывать. Вдобавок, эти характеристики могут вступать между собой в конфликт:

например, точность принуждает ученого выбрать одну теорию, а плодотворность говорит в пользу другой. Поэтому ученые вынуждены решать, какие характеристики теории являются для них более важными, и решение такого рода может определяться, считает Кун, только индивидуальными особенностями каждого отдельного ученого. "Когда ученые должны выбрать одну из двух конкурирующих теорий, два человека, принимающие один и тот же список критериев выбора, могут тем не менее придти к совершенно различным выводам. Возможно, они по-разному понимают простоту или имеют разные

мнения по поводу тех областей, с которыми должна согласовываться теория... Некоторые из различий, которые я имею в виду, являются результатом прежнего индивидуального опыта ученого. В какой части научной области он работал, когда столкнулся с необходимостью выбора? Как долго он в ней работал, насколько успешно и в какой степени его работа зависит от понятий и средств, изменяемых новой теорией? Другие факторы, также имеющие отношение к выбору, находятся вообще вне науки" ". Не

11. Кун Т. С. Структура научных революций. М., 1975, с. 324—325.

только методологические стандарты определяют выбор, который совершает конкретный ученый, — этот выбор детерминируется еще многими индивидуальными факторами.

Приведенные соображения Куна объясняют, почему переход от старой парадигмы к новой с его точки зрения нельзя обосновать рационально — опираясь на логико-методологические стандарты, факты, эксперимент. Принятие новой парадигмы чаще всего обусловлено иррациональными факторами — возрастом ученого, его стремлением к успеху и признанию или к материальному достатку и т. п. Но такое утверждение означает, что развитие науки не является вполне рациональным, наука — основа рационализма сама оказывается иррациональной! Этот вывод вызвал ожесточенную критику куновского понимания научных революций и стал поводом к обсуждению проблемы научной рациональности.

#### **III. 4. АНТИКУМУЛЯТИВИЗМ В ПОНИМАНИИ РАЗВИТИЯ ЗНАНИЯ**

Традиционно считалось, что наука развивается прогрессивно и кумулятивно — научное знание с течением времени совершенствуется и растет. Ученые сегодняшнего дня знают о мире все, что знали о нем ученые предшествующих эпох, и в дополнение к этому знают то, что было неизвестно более ранним поколениям. Это убеждение настолько прочно вошло в общественное сознание, что сомнение в нем кажется невозможным. Ну, в самом деле, можно ли сомневаться в том, что Эйнштейн или Бор знали гораздо больше, нежели Аристотель, Архимед или Евклид? А если последние и знали что-то, что неизвестно современным ученым, то это — заблуждения, отброшенные в процессе развития науки.

Тем не менее, несмотря на очевидную убедительность подобных рассуждений, в философии науки середины XX века появились концепции, отрицающие прогресс в развитии научного знания. Уже фальсификационизм К. Поппера отвергал накопление истины, единственный прогресс, по мнению Поппера, возможный в науке, состоит в разоблачении и отбрасывании ложных идей и теорий. В его модели развития наука переходит от одних проблем к другим — более глубоким, но научные теории не становятся более глубокими и более истинными. Однако Поппер так и не смог полностью порвать с идеей научного прогресса и разработал концепцию возрастания степени правдоподобия в историческом развитии науки. Кун в этом отношении пошел еще дальше.

Модель развития науки Куна выглядит следующим образом: нормальная наука, развивающаяся в рамках общепризнанной парадигмы - рост числа аномалий, приводящий к кризису, - научная революция, означающая смену парадигм. Накопление знания, совершенствование методов и инструментов, расширение сферы практических приложений, т. е. все то, что можно назвать прогрессом, совершается только в период нормальной науки. Однако научная революция приводит к отбрасыванию всего того, что было получено на предыдущем этапе, работа наук начинается как бы заново, на пустом месте. Таким образом, в целом развитие науки получается дискретным: периоды прогресса и накопления разделяются революционными провалами, разрывами ткани науки.

Следует признать, что это — весьма смелая и побуждающая к размышлениям концепция. Конечно, довольно трудно отказаться от мысли о том, что наука прогрессирует в своем историческом развитии, что знания ученых и человечества вообще об окружающем мире растут и углубляются. Но после работ Куна уже нельзя не замечать проблем, с которыми связана идея научного прогресса. Уже нельзя простодушно считать, что одно поколение ученых передает свои достижения следующему поколению, которое эти достижения преумножает. Теперь мы обязаны ответить на такие вопросы: как осуществляется преемственность между старой и новой парадигмами? Что и в каких формах передает старая парадигма новой? Как осуществляется коммуникация между сторонниками разных парадигм? Как возможно сравнение парадигм?" Концепция Куна стимулировала интерес к этим проблемам и содействовала разработке

более глубокого понимания процессов развития науки.

И все-таки влияние концепции Куна на философию науки было обусловлено не столько смелостью и оригинальностью его идей — идеи' логических позитивистов, Поппера, Лакатоса и других были не менее смелыми и оригинальными, — сколько тесной связью его методологических построений с реальной историей науки. До Куна история науки привлекалась философами лишь в качестве материала, иллюстрирующего и поясняющего их философско-логические схемы развития познания. И пожалуй только Кун (правда, вслед за А. Койре) попытался придать изучению истории большее значение. Будучи сам историком, Кун склонен отстаивать самостоятельность своего предмета перед лицом философской экспансии и с недоверием относиться к попыткам философов навязать истории априорные стандарты и нормы. Хотя он и согласен с тем, что при изложении исторических событий историк опирается на некоторые философские и методологические предпосылки при отборе, интерпретации и оценке исторических данных, он подчеркивает в то же время, что у историка имеются еще и другие, специально-исторические принципы построения исторического изложения. "Например, повествование историка должно быть непрерывно в том смысле, что одно событие должно переходить в другое событие или сменяться другим, нельзя перепрыгивать через события. Кроме того, его рассказ должен быть правдоподобным в том смысле, что поведение людей и деятельность учреждений должны быть понятными для нас... И, наконец, следует указать еще на один момент, наиболее важный для наших целей: история должна быть построена без насилия над данными, которые мы собираемся отбирать и интерпретировать" <sup>12</sup>. Только благодаря своей независимости и самостоятельности история может оказывать влияние на философско-методологические рассуждения о познании.

Однако для Куна этим вовсе не исчерпывается значение истории для философии науки. Большая часть философов видит в истории лишь совокупность примеров, которые можно привести в подтверждение или опровержение той или иной методологической концепции. Для Куна же история может служить также "чрезвычайно важным источником проблем и решений" <sup>13</sup> для философов науки. Вместо того, чтобы изобретать методологические концепции, устанавливать методологические стандарты, нормы и правила, опираясь исключительно на философию и логику, философ должен

обращаться также и к истории науки, с тем чтобы в ее материале отыскивать элементы своих методологических конструкций, а не только проверять их. "Я глубоко убежден в том, — говорит Кун, — что многое в сочинениях по философии науки было бы улучшено, если бы история играла большую роль в их подготовке..."<sup>14</sup>. Например, почти все методологические концепции говорят о научных открытиях, причем под "открытием" обычно понимают некоторое одноактное событие, которое всегда можно отнести к определенному месту, времени и конкретному индивиду. Однако изучение истории могло бы показать философам, что "многие научные открытия, в частности наиболее интересные и важные из них, не относятся к тому сорту событий, относительно которых можно задавать вопросы 'где?' и 'когда?'. Даже если все возможные данные налицо, на такие вопросы нельзя ответить. То, что мы упорно продолжаем ставить такие вопросы, есть симптом фундаментальной неадекватности нашего понимания научных открытий"<sup>15</sup>.

Анализируя открытия кислорода, планеты Уран, рентгеновских лучей. Кун показывает, что открытия такого рода включают в себя по крайней мере три этапа: констатация расхождения теоретически ожидаемого с наблюдаемым в опыте; признание этой аномалии как обусловленной не случайными ошибками, а некоторыми новыми явлениями; теоретическая ассимиляция этого явления, связанная с перестройкой имеющегося знания. Все это растягивается в достаточно длительный процесс, в котором могут принять участие несколько ученых, по-

<sup>12</sup> Кун Т. С. Замечания на статью Лакатоса // Структура и развитие науки. М., 1978, с.277.

<sup>13</sup> Kuhn T. S. Relationships between history and philosophy of science // Essential Tension, Chicago, 1977, p. 4.

<sup>14</sup> Kuhn T. S. Relationships..., p. 12.

<sup>15</sup> Kuhn T. S. Historical structure of the scientific discovery // Essential Tension, Chicago, 1977, p. 166.

этому часто трудно с уверенностью сказать, кто и когда сделал открытие подобного рода. Это следует учитывать философам.

Далее, считает Кун, история науки могла бы уменьшить то расстояние, которое в настоящее время отделяет философию науки от самой науки благодаря существующей специализации. Конечно, лучшим способом приблизиться к реальной науке для философа была бы практическая работа в одной из областей науки. Однако современная организация научных исследований и система образования делают это почти невозможным. Поэтому единственным средством приблизить философию науки к самой науке оказывается обращение к изучению исто-

рии развития науки. Ясно, что сближение философии с наукой может оказать плодотворное влияние на методологические концепции.

Таким образом, значение истории науки для философии Кун усматривает в трех факторах: история может давать материал для методологических обобщений; история помогает сблизить методологию с наукой; история исправляет построения философов науки.

В значительной мере под влиянием книги Куна философы науки чаще стали обращаться к истории научных идей, стремясь обрести в ней твердую почву для своих методологических построений. Казалось, что история может служить более прочным основанием методологических концепций, нежели гносеология, психология, логика. Однако оказалось наоборот: поток истории размыл все методологические схемы, правила, стандарты; релятивизировал все принципы философии науки и в конечном итоге подорвал надежду на то, что она способна адекватно описать структуру и развитие научного знания.