

# ГЛАВА XI. Неразличимость революций

Мы должны рассмотреть ещё вопрос о том, как заканчиваются научные революции. Однако прежде, чем перейти к этому, необходимо укрепить уверенность в их существовании и понимании их природы. Я старался подробно раскрыть сущность революций в науке на иллюстрациях, и примеры можно было бы умножить *ad nauseam*[136]. Но, очевидно, многие из них, которые были сознательно отобраны в силу их общеизвестности, обычно рассматривались не как революции, а как дополнения к существующему уже научному знанию. Таким же образом могут рассматриваться и любые другие иллюстрации, которые поэтому были бы неэффективными. Я предполагаю, что есть в высшей степени веские основания, в силу которых революции оказываются почти невидимыми. И учёный и дилетант заимствуют множество своих представлений о творческой научной деятельности из авторитетного источника, который систематически маскирует (отчасти в силу важных функциональных оснований) существование и значение научных революций. Только когда природа этого авторитета осознана и подвергнута анализу, можно надеяться сделать исторический пример в полной мере эффективным. Кроме того, хотя эта точка зрения может быть полностью развита только в заключительном разделе моего очерка, необходимо указать на один из аспектов научной работы, который наиболее чётко отличает её от любых других творческих изысканий, за исключением, возможно, теологии. С этого и начнём свой анализ.

Говоря об источнике авторитета, я имею в виду главным образом учебники по различным областям знания, а также популярные и философские работы, основывающиеся на них. До недавнего времени ни один другой значительный источник информации о достижениях науки не был доступен, исключая саму практику научного исследования. Все эти три категории информации имеют нечто общее. Они обращены к уже разработанной структуре проблем, данных и теории. Чаще всего они обращены к частной системе парадигм, с которыми научное сообщество связывает себя к тому времени, когда парадигмы уже изложены. Цель учебников заключается в обучении словарю и синтаксису современного научного языка. Популярная литература стремится описать те же самые приложения посредством языка, более близкого к языку повседневной жизни. А философия науки, в особенности в мире, говорящем на английском языке, анализирует логическую структуру того же самого законченного знания. Хотя более всесторонний подход затронул бы весьма реальные различия между тремя указанными источниками информации, для нас значительно интереснее рассмотреть здесь их сходство. Все три вида информации описывают установившиеся достижения прошлых революций и таким образом раскрывают основу современной традиции нормальной науки. Для выполнения своей функции они не нуждаются в достоверных сведениях о том способе, которым эти основания были впервые найдены и затем приняты учёными-профессионалами. Поэтому по крайней мере учебники

отличаются особенностями, которые будут постоянно дезориентировать читателей.

Мы отмечали во II разделе, что возрастание доверия к учебникам или к тем книгам, которые их заменяют, было постоянным фактором, сопутствующим появлению первой парадигмы в любой сфере науки. В последнем разделе настоящего очерка будет утверждаться, что преимущество зрелой науки, которое она получает благодаря таким учебникам, значительно отличает модель её развития от модели развития других областей культуры. Предположим как само собой разумеющееся, что знания о науке и любителя и специалиста основываются — как ни в одной другой области — на учебниках и некоторых других видах литературы, примыкающих к ним. Однако учебники, будучи педагогическим средством для увековечения нормальной науки, должны переписываться целиком или частично всякий раз, когда язык, структура проблем или стандарты нормальной науки изменяются после каждой научной революции. И как только эта процедура перекраивания учебников завершается, она неизбежно маскирует не только роль, но даже существование революций, благодаря которым они увидели свет. Если человек сам не испытал в своей жизни революционного изменения научного знания, то его историческое понимание, будь он учёным или непрофессиональным читателем учебной литературы, распространяется только на итог самой последней революции, разразившейся в данной научной дисциплине.

Таким образом, учебники начинают с того, что сужают ощущение учёным истории данной дисциплины, а затем подсовывают суррогаты вместо образовавшихся пустот. Характерно, что научные учебники включают лишь небольшую часть истории — или в предисловии, или, что более часто, в разбросанных сносках о великих личностях прежних веков. С помощью таких ссылок и студенты и учёные-профессионалы чувствуют себя причастными к истории. Однако та историческая традиция, которая извлекается из учебников и к которой таким образом приобщаются учёные, фактически никогда не существовала. По причинам, которые и очевидны, и в значительной степени определяются самим назначением учебников, последние (а также большое число старых работ по истории науки) отсылают только к той части работ учёных прошлого, которую можно легко воспринять как вклад в постановку и решение проблем, соответствующих принятой в данном учебнике парадигме. Частью вследствие отбора материала, а частью вследствие его искажения учёные прошлого безоговорочно изображаются как учёные, работавшие над тем же самым кругом постоянных проблем и с тем же самым набором канонов, за которыми последняя революция в научной теории и методе закрепила прерогативы научности. Не удивительно, что учебники и историческая традиция, которую они содержат, должны переписываться заново после каждой научной революции. И не удивительно, что, как только они переписываются, наука в новом изложении каждый раз приобретает в значительной степени внешние признаки кумулятивности.

Конечно, учёные не составляют единственной группы, которая стремится рассматривать предшествующее развитие своей дисциплины как линейно направленное к её нынешним высотам. Искушение переписать историю ретроспективно всегда было повсеместным и непреодолимым. Но учёные более подвержены искушению переиначивать историю, частично потому, что результаты научного исследования не обнаруживают никакой очевидной зависимости от исторического контекста рассматриваемого вопроса, а частью потому, что, исключая период кризиса и революции, позиция учёного кажется незыблемой.

Большая детализация исторических фактов (независимо от того, берётся ли наука настоящего периода или прошлого) и тем самым большая ответственность перед историческими подробностями, излагаемыми в литературе, могут придать только искусственный статус индивидуальному стилю в работе, заблуждениям и путанице. Спрашивается, зачем возводить в достоинство то, что превосходным и самым настойчивым усилием науки отброшено? Недооценка исторического факта глубоко и, вероятно, функционально прочно укоренилась в идеологии науки как профессии, такой профессии, которая ставит выше всего ценность фактических подробностей другого (неисторического) вида. Уайтхед хорошо уловил неисторический дух научного сообщества, когда писал: «Наука, которая не решается забыть своих основателей, погибла». Тем не менее он был не совсем прав, ибо наука, подобно другим предприятиям, нуждается в своих героях и хранит их имена. К счастью, вместо того чтобы забывать своих героев, учёные всегда имеют возможность забыть (или пересмотреть) их работы.

В результате появляется настойчивая тенденция представить историю науки в линейном и кумулятивном виде — тенденция, которая оказывает влияние на взгляды учёных даже и в тех случаях, когда они оглядываются назад на свои собственные исследования. Например, все три несовместимых сообщения Дальтона относительно развития им атомистической химической теории создают впечатление, будто бы он интересовался из своих ранее полученных данных лишь теми химическими проблемами пропорций соединения, которые позднее были им прекрасно решены и сделали его знаменитым. В действительности же, по-видимому, он формулировал эти проблемы лишь тогда, когда находил их решения, иными словами тогда, когда его творческая работа была почти полностью завершена[137]. То, что все дальтоновские описания упустили из виду, было революционное по своему значению воздействие приложения к химии ряда проблем и понятий, которые использовались ранее в физике и метеорологии. Именно это и сделал Дальтон, а результатом явилась переориентация области; переориентация, которая научила химиков ставить новые вопросы и получать новые выводы из старых данных.

Или другой пример. Ньютон писал, что Галилей открыл закон, в соответствии с которым постоянная сила тяготения вызывает движение, скорость которого пропорциональна квадрату времени. Фактически кинематическая теорема Галилея принимает такую форму, когда попадает в матрицу динамических понятий Ньютона. Но Галилей ничего подобного не говорил. Его рассмотрение падения тел редко касается сил и тем более постоянной гравитационной силы, которая является причиной падения тел[138]. Приписав Галилею ответ на вопрос, который парадигма Галилея не позволяла даже поставить, ньютоновское описание скрыло воздействие небольшой, но революционной переформулировки в вопросах, которые учёные ставили относительно движения, так же как и в ответах, которые они считали возможным принять. Но это как раз составляет тот тип изменения в формулировании вопросов и ответов, который объясняет (намного лучше, чем новые эмпирические открытия) переход от Аристотеля к Галилею и от Галилея к динамике Ньютона. Замалчивая такие изменения и стремясь представить развитие науки линейно, учебник скрывает процесс, который лежит у истоков большинства значительных событий в развитии науки.

Предшествующие примеры выявляют, каждый в контексте отдельной революции, источники реконструкции истории, которая постоянно завершается написанием учебников, отражающих послереволюционное состояние науки. Но такое «завершение» ведёт к ещё более тяжёлым последствиям, чем упомянутые выше жетолкования. Жетолкования делают революцию невидимой: учебники же, в которых даётся перегруппировка видимого материала, рисуют развитие науки в виде такого процесса, который, если бы он существовал, сделал бы все революции бессмысленными. Поскольку они рассчитаны на быстрое ознакомление студента с тем, что современное научное сообщество считает знанием, учебники истолковывают различные эксперименты, понятия, законы и теории существующей нормальной науки как отдельные и следующие друг за другом настолько непрерывно, насколько возможно. С точки зрения педагогики подобная техника изложения безупречна. Но такое изложение в соединении с духом полной неисторичности, пронизывающим науку, и с систематически повторяющимися ошибками в истолковании исторических фактов, обсуждавшихся выше, неотвратимо приводит к формированию сильного впечатления, будто наука достигает своего нынешнего уровня благодаря ряду отдельных открытий и изобретений, которые — когда они собраны вместе — образуют систему современного конкретного знания. В самом начале становления науки, как представляют учебники, учёные стремятся к тем целям, которые воплощены в нынешних парадигмах. Один за другим в процессе, часто сравниваемом с возведением здания из кирпича, учёные присоединяют новые факты, понятия, законы или теории к массиву информации, содержащейся в современных учебниках.

Однако научное знание развивается не по этому пути. Многие головоломки современной нормальной науки не существовали до тех пор, пока не произошла последняя научная революция. Очень немногие из них могут быть прослежены назад к историческим истокам науки, внутри которой они существуют в настоящее время. Более ранние поколения исследовали свои собственные проблемы своими собственными средствами и в соответствии со своими канонами решений. Но изменились не просто проблемы. Скорее можно сказать, что вся сеть фактов и теорий, которые парадигма учебника приводит в соответствие с природой, претерпевает замену. Является ли постоянство химического состава, например, просто фактом опыта, который химики могли открыть и раньше посредством эксперимента в какой-либо области исследования? Или это, скорее, один элемент — и к тому же несомненный элемент — в новой ткани связанных между собой факта и теории, которую Дальтон соотнёс с предшествующим химическим опытом в целом, изменяя в то же время этот опыт? Точно так же является ли постоянное ускорение, вызванное постоянной силой, просто фактом, который исследователи, изучающие динамику, всегда искали; или этот факт является, скорее, ответом на вопрос, который впервые возник только в ньютоновской теории и на который эта теория смогла ответить, исходя из совокупности информации, имеющейся в наличии до того, как вопрос был поставлен?

Вопросы, сформулированные здесь, относятся к области фактов, открытых постепенно и представленных в учебниках. Но очевидно, что эти вопросы подразумевают точно так же и интерес к тому, что именно преподносят тексты этих учебников как теории. Конечно, эти теории «соответствуют фактам», но только посредством преобразования предварительно полученной информации в факты, которые для предшествующей парадигмы не существовали вообще. А это значит, что теории также не развиваются частями

соответствующим фактам. Наоборот, они возникают совместно с фактами, которые они вычленили при революционной переформулировке предшествующей научной традиции, традиции, внутри которой познавательные опосредствующие связи между учёными и природой не оставались полностью идентичными.

Заключительный пример может прояснить это описание влияния учебных разработок на наше представление о развитии науки. Каждый начальный учебник по химии должен рассмотреть понятие химического элемента. Почти всегда, когда это понятие вводится, его происхождение приписывается химику XVII века, Роберту Бойлю, в книге которого «Химик-скептик» внимательный читатель найдёт определение «элемента», вполне соответствующее определению, используемому в настоящее время. Обращение к вкладу Бойля помогает новичку осознать, что химия не началась с сульфопрепаратов. Вдобавок это указание сообщает ему, что одна из традиционных задач учёного — выдвигать понятия такого рода. В качестве части педагогического арсенала, который делает из человека учёного, такой возврат к прошлому оказывается чрезвычайно успешным. Тем не менее всё это иллюстрирует ещё раз образец исторических ошибок, который вводит в заблуждение как студентов, так и непрофессионалов относительно природы научного предприятия.

Согласно Бойлю, который был в этом совершенно прав, его «определение» элемента не более чем парафраза традиционного химического понятия; Бойль предложил его только для того, чтобы доказать, что никаких химических элементов не существует. С точки зрения истории версия вклада Бойля, представленная в учебниках, полностью ошибочна [139]. Конечно, такая ошибка тривиальна, хотя не более чем любое другое ошибочное истолкование фактов. Однако нетривиальным оказывается впечатление о науке, складывающееся в этом случае, когда с такого рода ошибкой сначала примиряются и затем внедряют её в рабочую структуру учебного текста. Подобно понятиям «время», «энергия», «сила» или «частица», понятие элемента составляет ингредиент учебника, который часто не придумывается и не открывается вообще. В частности, определение Бойля может быть прослежено в глубь веков по крайней мере до Аристотеля, а вперёд — через Лавуазье к современным учебникам. Но это не значит, что наука овладела современным понятием элемента ещё во времена античности. Вербальные определения, подобные определению Бойля, обладают малым научным содержанием, когда рассматриваются сами по себе. Они не являются полными логическими определениями (specifications) значения (если таковые есть вообще), но преследуют в большей степени педагогические цели. Научные понятия, на которые указывают определения, получают полное значение только тогда, когда они соотношены в учебниках или в другой систематической форме с другими научными понятиями, с процедурами исследования и приложениями парадигмы. Из этого следует, что понятия, подобные понятию элемента, едва ли могут мыслиться независимо от контекста. Кроме того, если дан соответствующий контекст, то они редко нуждаются в раскрытии, потому что они уже используются фактически. И Бойль и Лавуазье в значительной степени изменили смысл понятия «элемент» в химии. Но они не придумывали понятия и даже не изменяли вербальную формулировку, которая служила его определением. Эйнштейну, как мы видели, тоже не пришлось придумывать или даже эксплицитно переопределять понятия «пространство» и «время», для того чтобы дать им новое значение в контексте его работы.

Какую историческую функцию несла та часть работы Бойля, которая включала знаменитое «определение»? Бойль был лидером научной революции, которая благодаря изменению

отношения «элемента» к химическим экспериментам и химической теории преобразовала понятие элемента в орудие, совершенно отличное от того, чем оно было до этого, и преобразовала тем самым как химию, так и мир химика[140]. Другие революции, включая революцию, которая связана с Лавуазье, требовали придать понятию его современную форму и функцию. Но Бойль предоставляет нам типичный пример как процесса, включающего каждую из указанных стадий, так и того, что происходит в этом процессе, когда существующее знание находит воплощение в учебниках. Более, чем любой другой отдельно взятый аспект науки, такая педагогическая форма определила наш образ науки и роль открытия и изобретения в её движении вперёд.

---

Версия #2

Зверобой создал 1 января 2026 18:57:31

Зверобой обновил 1 января 2026 19:02:13