

Томас Кун

Логика открытия или психология исследования?¹

Я хотел бы здесь сопоставить свое понимание процесса развития науки, изложенное в моей книге “Структура научных революций”, с более известными взглядами председателя нашего симпозиума, сэра Карла Поппера². Обычно я избегаю подобных сопоставлений, поскольку, в отличие от сэра Карла, не очень-то верю в полезность публичной полемики. Кроме того, я слишком долго восхищался его работами, чтобы сейчас легко перейти к их критике. Тем не менее, я убежден, что на этот раз надо попытаться это сделать. Еще за два с половиной года до выхода в свет моей книги я стал находить особые, часто обескураживающие аспекты отношения между нашими концепциями. Этот анализ и различные отклики на него приводят меня к выводу, что тщательное сравнение наших взглядов представит их в правильном свете. Позвольте объяснить, почему я нахожу это возможным.

Почти во всех случаях, когда мы явно обращаемся к одним и тем же проблемам, взгляды сэра Карла на науку почти полностью совпадают с моими³. Нас обоих в большей степени занимает динамический процесс, в котором возникает научное знание, нежели логическая структура результатов научного исследования. Занимаясь этим, мы оба подчеркиваем значимость фактов как безусловных данных, а также атмосферу, в которой осуществляется реальная научная практика; мы оба часто обращаемся к истории, отыскивая примеры того и другого. Из этой общей для нас основы мы выводим множество одинаковых заключений. Мы оба отвергаем представление, согласно которому наука прогрессирует путем кумулятивного прироста знаний;

мы оба выдвигаем вместо этого концепцию революционного процесса, в ходе которого старая теория отбрасывается и заменяется новой, несовместимой с прежней⁴; и мы оба в значительной мере подчеркиваем роль, которую играет в этом процессе неспособность старой теории ответить на вызов логики, эксперимента или наблюдения. Наконец, мы оба едины в своем неприятии некоторых наиболее характерных положений классического позитивизма. Мы, к примеру, подчеркиваем необходимо присущую наблюдению нагруженность научной теорией; соответственно мы скептически относимся к попыткам сформулировать какой бы то ни было нейтральный язык наблюдения; мы оба настаиваем на том, что действительная цель ученых состоит в изобретении теорий, которые *объясняют* наблюдаемые явления, и что они, поступая таким образом, обращаются к *реальным* объектам, что бы ни означало это последнее выражение.

Хотя этим, конечно не исчерпывается круг вопросов, по которым я и сэр Карл согласны друг с другом⁵, сказанного достаточно, чтобы отнести нас обоих к одному и тому же меньшинству среди современных философов науки. Видимо, поэтому последователи сэра Карла — это моя постоянная и наиболее внимательная философская аудитория, за что я всегда благодарен им. Но на дне моей признательности лежит некий осадок. То же самое согласие, которое вызывает сочувствие этой аудитории, часто направляет ее интерес в иную сторону. Очевидно, последователи сэра Карла многое в моей книге прочитывают в духе поздней (а иногда и весьма радикальной) ревизии его классической работы “Логика научного открытия”. Так, один из них спрашивает, не является ли концепция науки, намеченная в моей “Структуре научных революций”, просто общим местом. Другой, более милосердный ко мне, полагает, будто мне удалось показать только то, что открытия фактов (*discoveries-of-fact*) имеют жизненный цикл, весьма подобный тому, каким обладают теоретические инновации (*innovations-of-theory*). В то же время другие, в целом согласные с моей книгой, готовы дискутировать только по двум сравнительно второстепенным вопросам, по которым мое расхождение с сэром Карлом наиболее очевидно: это особое значение, которое я придаю глубокой обусловленности традицией, и моя неудовлетворенность следствиями, которые выводят из понятия “фальсификация”. Короче, все они читают мою книгу сквозь весьма специфические очки, хотя она может быть прочитана и по-другому. Нельзя сказать, что эти очки полностью искажают картину — совпадение моих взглядов со взглядами сэра Карла является подлинным и касается существенных моментов. При этом те читатели, которые не входят в круг Поппера, как

правило, даже не могут заметить, что это совпадение действительно имеет место, и как раз эти читатели чаще всего отмечают (не всегда с сочувствием) те проблемы, которые мне представляются наиболее важными. Из этого я заключаю, что такое “гештальт-переключение” разделяет моих читателей на две или даже несколько групп. То, в чем одни видят поразительное сходство со своими взглядами, для других остается практически незамеченным. Желание понять, как это возможно, и стало стимулом настоящего сопоставления моих взглядов со взглядами сэра Карла.

Однако это сопоставление не должно быть простым сличением деталей. Основное внимание нужно обратить не на те периферийные зоны смысла, в которых выявляются наши второстепенные разногласия, но именно на главное, в чем я и сэр Карл, кажется, сходимся. Мы оба ссылаемся на одни и те же данные, в значительной мере мы видим одни и те же линии на той же самой бумаге; вопрошая, что это за линии и данные, мы часто даем фактически одни и те же ответы — или, по крайней мере, такие ответы, которые неизбежно выглядят как одни и те же, когда их рассматривают изолированно друг от друга, по методу “вопрос-ответ”. Несмотря на это, в ряде случаев я убеждаюсь в том, что часто, когда мы говорим одно и то же, наши интенции весьма различны. Хотя линии одни и те же, фигуры, возникающие из них, вовсе не одинаковы. Поэтому я называю то, что нас разделяет, скорее гештальт-переключением, чем несогласием, и поэтому же я одновременно и сбит с толку, и заинтригован тем, как лучше объяснить эти наши расхождения. Как мне убедить сэра Карла, знающего все то, что знаю я о развитии науки и так или иначе уже сказавшего нечто об этом, в том, что предмет, который он называет уткой, я называю кроликом? Как мне показать ему то, что видно сквозь мои очки, когда он уже научился смотреть на все, что я могу ему показать, через свои собственные?

Приходится менять стратегию, и вот что мне приходит в голову. Возвращаясь раз за разом к основным книгам и статьям сэра Карла, я вновь и вновь сталкиваюсь с некоторыми повторяющимися фразами, которые, хотя я их понимаю и вполне с ними согласен, я никогда не употребил бы в аналогичных случаях. Несомненно, они чаще всего задуманы как метафоры, риторически применяемые к ситуациям, для которых сэр Карл не раз находил превосходные описания. Тем не менее, для конкретных целей эти метафоры, которые показались мне явно неуместными, могут оказаться полезнее прямолинейных описаний. Они могли бы выявить те контекстуальные различия, которые остаются скрытыми при точном, буквальном выражении. Но если это

так, то эти речевые обороты можно уподобить не просто неким линиям на бумаге, но “заячьему глазу”, “платку” или “петле на шее”, — то есть фигурам, которые выделяет человек, обучая другого преобразовывать свой гештальт. По крайней мере, я мог бы надеяться на них в этом смысле. Я имею в виду четыре типа таких выражений и рассматриваю их по порядку.

I

К числу основных вопросов, по которым сэр Карл и я согласны друг с другом, относится настойчивое требование, чтобы анализ развития научного знания был направлен на тот способ, каким наука реально осуществляется. Но если это так, некоторые из часто повторяющихся обобщений Поппера меня поражают. Одно из них мы встречаем в начале первой главы “Логики научного исследования”:

“Ученый, — пишет сэр Карл, — как теоретик, так и экспериментатор, формулирует высказывания или системы высказываний и проверяет их шаг за шагом. В области эмпирических наук, в частности, ученый выдвигает гипотезы или системы теорий и проверяет их на опыте при помощи наблюдения и эксперимента”⁶.

Это утверждение, по сути, выступает как клише, однако при его применении появляются три проблемы. Оно двусмысленно, если нет ясности, что именно: “предложения” или “теории” — подвергаются проверке. Эта неопределенность, действительно, может быть устранена ссылкой на другие пассажи из работ сэра Карла, но обобщение, которое следует из него, исторически неверно. Более того, эта ошибка оказывается существенной, поскольку упускается из виду именно то свойство научной деятельности, которое наиболее ясно отличает науку от других видов творческой активности.

Есть один тип “предложений” или “гипотез”, которые ученый подвергает систематической проверке. Я имею в виду предложения, в которых выражена чья-либо догадка, как лучше связать собственную исследовательскую проблему с корпусом общепринятого научного знания. Например, можно предположить, что данное неизвестное химическое вещество содержит соль редкоземельного элемента, что ожирение подопытных крыс связано с наличием особого компонента в их диете, или что вновь открытый набор спектральных линий следует интерпретировать как следствие ядерного спина. В каждом из подобных случаев последующий шаг исследования связан с тем, чтобы проверить догадку или гипотезу. Если гипотеза выдерживает дос-

таточно строгую проверку, ученый сделал открытие или, по крайней мере, разрешил головоломку, с которой он столкнулся. Если же нет, он должен либо оставить эту головоломку вовсе, либо попытаться разрешить ее с помощью другой гипотезы. Многие исследовательские проблемы, хотя далеко не все, принимают именно такую форму. Проверки такого рода представляют собой стандартную составляющую часть того, что я ранее назвал “нормальной наукой” или “нормальным исследованием”, занятием, к которому относится подавляющее большинство работ, выполняемых в науке как таковой. Однако ни в коем случае таким проверкам не подвергается действующая теория. Напротив, будучи занят нормальной исследовательской проблемой, ученый должен *предполагать* действующую теорию, задающую правила игры. Его задача состоит в том, чтобы разрешить головоломку, желательно такую, при решении которой потерпели неудачу другие, а действующая теория требуется, чтобы определить эту головоломку и гарантировать, что при достаточной изощренности ума она может быть разрешена⁷. Конечно, ученый-практик часто должен проверять предположительное решение головоломки, которое подсказывает его остроумие. Но при этом проверяется только его собственная догадка. Если она не выдерживает проверки, под сомнение ставится только его компетентность, а не содержание действующей теории. Короче, хотя проверки в нормальной науке случаются достаточно часто, это проверки определенного типа, поскольку в конечном счете оказывается, что проверяется не столько действующая теория, сколько отдельный ученый.

Однако это не те проверки, которые имеет в виду сэра Карл. Прежде всего он занимается процедурами, посредством которых растет наука, и убежден в том, что “рост” происходит в первую очередь не путем постепенных прибавлений знания, а через революционное ниспровержение принятой теории и замену ее лучшей⁸. (Подстановка “повторяющегося ниспровержения” вместо “роста” сама по себе является лингвистическим вывертом, и его *raison d'être*, как мы увидим далее, может стать более явным). Если принять эту точку зрения, проверки, на которых настаивает сэра Карл, — это такие проверки, которые предпринимаются с целью выявить ограниченность принятой теории или подвергнуть действующую теорию максимальному напряжению. К числу его излюбленных примеров, потрясающих и разрушительных по выводам, следующим из них, относятся эксперименты Лавуазье по кальцинации (*calcination*), экспедиция 1919 года, исследовавшая затмение Солнца, и недавние опыты по сохранению способности к размножению⁹. Все это, конечно, классические про-

верки, но, используя их для характеристики научной деятельности, сэр Карл упускает в них нечто крайне важное. Эпизоды, подобные этим, в развитии науки очень редки. Когда они случаются, то это обычно вызывается предшествующим кризисом в соответствующей области (эксперименты Лавуазье или Ли и Янга¹⁰), которая конкурирует с существующими канонами исследования (теория относительности Эйнштейна). Тем не менее, это отдельные аспекты или случаи того, что я назвал “экстраординарным исследованием”: предприятие, в котором ученые обнаруживают многие из тех характеристик, которые подчеркнуты сэром Карлом, но которое возникает — по крайней мере в прошлом — только иногда и при совершенно особых обстоятельствах в любой из научных областей¹¹.

Поэтому я полагаю, что сэр Карл характеризует научную деятельность как таковую в терминах, применимых только к ее отдельным революционным этапам. Его акцент на этом так естественен и привычен: подвиги Коперника или Эйнштейна выглядят привлекательнее того, что делали Браге или Лоренц; сэр Карл не первый, кто ошибочно полагает, будто то, что я назвал нормальной наукой, не интересно само по себе. Однако ни наука, ни развитие знания, скорее всего, не будут поняты, если рассматривать научное исследование исключительно сквозь призму революций, которые случаются время от времени. Например, хотя проверка базисных предпосылок происходит только в экстраординарной науке, именно в нормальной науке выявляются и положения, которые требуют проверки, и сами способы проверки. К тому же именно в нормальной, а не в экстраординарной научной практике готовятся профессионалы; если они, несмотря на это, достигают выдающихся успехов в замене или восстановлении теорий, от чего зависит нормальная научная работа, то это — некая странность, которая требует объяснения. Наконец — и это сейчас самое важное — внимательный взгляд на научную деятельность заставляет думать, что именно нормальная наука, в которой не бывает таких проверок, о которых говорит сэр Карл, а не экстраординарная наука — это то, что лучше всего выделяет науку среди прочих видов деятельности. Если вообще существует критерий демаркации (я думаю, нам не стоит искать слишком строгий или окончательный критерий такого рода), то он может заключаться как раз в той особенности науки, которую игнорирует сэр Карл.

В одной из своих наиболее памятных работ сэр Карл прослеживает начало традиции критической дискуссии, которая являет собой единственно возможный путь расширения нашего знания, к греческим философам в период между Фалесом и Платоном, которые, как

он их понимает, поощряли критическую дискуссию как между школами, так и внутри отдельных школ¹². Сопутствующее описание досократического дискурса очень удачно, но то, что он описывает, не имеет ничего общего с наукой. Скорее это традиция утверждений и контрутверждений, споров вокруг основных принципов, которые за исключением, возможно, Средних Веков, с тех пор и характеризовали философию, а также большинство социальных наук. Уже в эпоху эллинизма математика, астрономия, статика и геометрические разделы оптики отказались от такой формы дискурса, в пользу решения головоломок. В других науках, число которых постоянно росло, произошло то же самое. В некотором смысле, в полную противоположность взглядам сэра Карла, как раз отказ от критического дискурса и характеризовал переход к науке. Стоит в некоторой области совершить этот переход, как критический дискурс возникает вновь только в моменты кризиса, когда основы соответствующей области оказываются под угрозой¹³. Только в случаях, когда они вынуждены выбирать между соперничающими теориями, ученые ведут себя подобно философам. Поэтому, я думаю, блестящее описание сэром Карлом оснований выбора между метафизическими системами так похоже на мое описание причин выбора между научными теориями¹⁴. Ни в одном из этих выборов, как я вскоре постараюсь показать, проверка не может играть решающей роли.

Тем не менее, есть достаточное основание к тому, чтобы сказать, будто проверка играет такую роль, и если выявить его, то утка сэра Карла может в конце-концов превратиться в моего зайца. Никакая деятельность по решению головоломок невозможна, если те, кто ею занят, не разделяют критериев, которые — для конкретной группы и конкретного времени — определяют, когда данная головоломка может считаться разрешенной. Те же самые критерии с необходимостью определяют неудачу в достижении цели, и каждый выбирающий может рассматривать эту неудачу как неспособность теории выдержать проверку. Обычно, как я уже говорил, она не рассматривается подобным образом. Виновником считается только ученый, но не его инструменты. Но в особых условиях, которые вызывают кризис в данной профессии (например, крупная неудача или повторяющиеся неудачи у самых блестящих специалистов), мнение группы может измениться. Неудача, вначале бывшая личной, начинает казаться неудачей теории, которая проверяется. Соответственно, поскольку проверка возникла из головоломки и таким образом несет в себе определенные критерии разрешения, она оказывается более строгой и ее труднее избежать, чем проверки в рам-

как традиции, где нормальным является скорее критический дискурс, чем разрешение головоломок.

В известном смысле строгость критериев проверки — всего лишь одна из сторон медали, другая же сторона — традиция решения головоломок. Поэтому линии демаркации, проводимые сэром Карлом и мною, столь часто совпадают. Совпадают они, однако, только в своих результатах; процессы же их применения очень различны и выделяют разные аспекты деятельности, относительно которых надо решить, наука это или не-наука. Рассматривая такие неудобные случаи, как, например, психоанализ или марксистская историография, для которых, как утверждает сэр Карл, первоначально предназначался его критерий¹⁵, я согласен, что сейчас они не могут быть названы в собственном смысле “науками”. Но я прихожу к этому заключению более надежным и более прямым путем, чем он. На одном небольшом примере можно показать, что из двух критериев — проверка и решение головоломок — последний одновременно и менее двусмыслен и более фундаментален.

Чтобы избежать споров, слишком связанных с современностью и потому неуместных, я рассмотрю астрологию — скажем, вместо психоанализа. Астрология — наиболее часто используемый сэром Карлом пример “псевдонауки”¹⁶. Он пишет: “Делая свои интерпретации и пророчества достаточно неопределенными, они способны объяснить все, что могло бы оказаться опровержением их теории, если бы она и вытекающие из нее пророчества были более точными. Чтобы избежать фальсификации, они разрушают проверяемость своих теорий”¹⁷. Такие обобщения что-то улавливают в самом духе деятельности астрологов. Но если к ним подойти буквально, как и следовало бы делать, если они выступают как критерий демаркации, с ними невозможно согласиться. История астрологии на протяжении тех столетий, когда у нее еще был интеллектуальный авторитет, знает многие предсказания, которые потерпели решительную неудачу¹⁸. Даже самые убежденные и страстные сторонники астрологии не сомневались в том, что такие неудачи периодически повторяются. Астрология не может быть исключена из числа наук только на основании формы, в какой делаются ее предсказания.

Она также не может быть исключена из этого числа и по способу, каким ее представители объясняют свои неудачи. Астрологи обращают внимание на то, что, например, в отличие от общих предсказаний относительно, скажем, индивидуальных склонностей или стихийных бедствий, предсказания чьего-то индивидуального будущего — чрезвычайно сложная задача, требующая величайшего мастерства и крайне чувствительная к малейшим ошибкам в тех данных, которые для этого

нужны. Взаимное расположение звезд и восьми планет постоянно меняется; астрономические таблицы, которые использовались, чтобы рассчитать ее на момент чьего-либо рождения, были, как известно, несовершенны; немногие знали момент своего рождения с требуемой точностью¹⁹. Нет ничего удивительного поэтому в том, что предсказания часто не сбывались. Только после того, как астрология перестала вызывать доверие, стало казаться, что эти аргументы устраняют спорные вопросы²⁰. Подобные аргументы регулярно используются и по сей день при объяснении, например, неудач в медицине или метеорологии. В периоды затруднений они применяются и в точных науках, в таких областях как физика, химия, астрономия²¹. Ничего ненаучного в том, как астрологи объясняли свои неудачи, не было.

Тем не менее, астрология не является наукой. Она была ремеслом, одним из практических искусств, очень похожим на инженерию, метеорологию и медицину в том их виде, в каком они существовали еще менее столетия назад. Параллели с прежней медициной и с современным психоанализом представляются мне самыми близкими. В каждой из этих областей общепринятая теория способна только на то, чтобы создать доверие к дисциплине и дать основание различным практическим стандартам практического действия. Эти стандарты доказали свою полезность в прошлом, но никто из тех, кто их применял, не предполагал, что они достаточны для того, чтобы предотвратить возможные неудачи. Требовалась более тщательно проработанная теория и более точные правила; но было бы абсурдом отказываться от вызывающей доверие и испытанной в нужде дисциплины, традиционно приносившей определенный успех, просто потому, что она не могла всякий раз удовлетворить все пожелания. Хотя у них есть правила, которые можно применять, у них нет головоломок для решения, и потому нет возможности заниматься наукой²².

Сравним ситуации астронома и астролога. Если прогноз астронома не подтвердился и его расчеты натолкнулись на препятствие, он может надеяться поправить положение. Возможно, данные были ошибочны; можно перепроверить старые наблюдения и сделать новые измерения — это задачи, создающие множество расчетных и инструментальных головоломок. Или, может быть, теория нуждается в коррекции, либо путем манипулирования с эпициклами, эксцентриситетами, эквантами и пр., либо путем более фундаментальной реформы астрономической техники. На протяжении более чем тысячелетия астрономическая традиция складывалась вокруг теоретических и математических головоломок вместе с их инструментальными аналогами. У астролога, напротив, таких головоломок не было. То, что

неудачи случаются, он мог объяснить, но отдельные неудачи не подталкивали его к исследованию головоломок, поскольку никто, независимо от чьих бы то ни было способностей, не смог бы их использовать при попытке конструктивного пересмотра астрономической традиции. Существовало слишком много возможных источников затруднений, большая часть которых лежала за пределами знания, контроля или ответственности астролога. Соответственно, чьи-либо отдельные неудачи ни о чем не говорили и не ставили под сомнение компетенцию предсказателя в глазах его коллег²³. Хотя астрономией и астрологией занимались, как правило, одни и те же люди, в том числе Птолемей, Кеплер, Тихо Браге, у астрономической традиции решения головоломок никогда не было эквивалента в астрологии. А без головоломок, способных, во-первых, бросить вызов, а во-вторых, подтвердить искусность отдельных мастеров, астрология не могла стать наукой, даже если бы звезды действительно влияли на судьбы людей.

Короче, несмотря на то, что астрологи давали поддающиеся проверке предсказания и признавали, что некоторые из них иногда не подтверждаются, они не занимались и не могли заниматься такой деятельностью, которая характерна для всех признанных наук. Сэр Карл прав в том, что исключает астрологию из числа наук, но его чрезмерная концентрация на случающихся время от времени в науке революциях препятствует тому, чтобы понять наиболее верную причину этого.

Этот факт, в свою очередь, может объяснить другую странность историографии сэра Карла. Хотя он неоднократно подчеркивал роль проверок в смене научных теорий, он вынужден также признать, что многие теории, например, птолемея, были заменены другими раньше, чем они, фактически, были проверены²⁴. По крайней мере, в некоторых случаях проверки не являются необходимыми для революции, посредством которых наука движется вперед. Но к головоломкам это не относится. Несмотря на то, что теории, о которых говорит сэр Карл, не подвергались проверке перед тем как были заменены, ни одна из них не была заменена прежде, чем перестала адекватно поддерживать традицию решения головоломок. Положение астрономии в XVI веке было скандальным. Большинству астрономов тем не менее казалось, что нормальные корректировки базовой птолемея модели исправят ситуацию. В этом случае теория не потерпела неудачу при проверке. Но некоторые астрономы, и в их числе Коперник, подозревали, что трудности должны корениться скорее в птолемеяском подходе как таковом, нежели в частных версиях столь широко разработанной птолемеяской теории, и результаты этого убеждения уже известны. Такая ситуация типична²⁵. С провер-

ками или без них традиция, опирающаяся на решение головоломок, может подготовить замещение теории в своем собственном стиле. Полагаться на проверку как на отличительный признак науки — значит не замечать того, что делает большинство ученых, и вместе с этим упускать из виду наиболее характерную черту их работы.

II

В свете предшествующих замечаний мы теперь можем легко обнаружить причину и последствия другого излюбленного хода мысли сэра Карла. Предисловие к “Предположениям и опровержениям” открывается фразой: “Очерки и лекции, из которых составлена эта книга, являются вариациями весьма простой темы — утверждения о том, что *мы способны учиться на своих ошибках*”. Курсив сделан сэром Карлом; этот тезис повторяется в его ранней работе²⁶; сам по себе он не вызывает возражений. Каждый может учиться на своих ошибках, выявление и исправление ошибок — важный прием в обучении детей. Риторика сэра Карла уходит корнями в повседневный опыт. Тем не менее, в контексте, в котором он прибегает к этому привычному императиву, его применение кажется решительно неверным. Я не уверен, что им была совершена ошибка, но, если это действительно так, то, во всяком случае, это не та ошибка, на которой следует учиться.

Нет надобности сталкиваться с глубокими философскими проблемами, представленными этими ошибками, чтобы понять, о чем сейчас идет речь. Складывать три и три и получить пять, или вывести из предложения “Все люди смертны” предложение “Все смертные — люди” — это и есть ошибки. Поэтому будет ошибкой сказать “Он — моя сестра” или констатировать наличие сильного электрического поля в то время, как пробный заряд его не чувствует. По-видимому, существуют и другие виды ошибок, но всем нормальным ошибкам, вероятно, присущи следующие свойства. Ошибка делается или допускается здесь и теперь каким-то конкретным индивидом. Этот индивид не выполнил какого-то установленного правила логики, или языка, или связи между тем или другим, с одной стороны, и опытными данными, с другой. Или, может быть, он не распознал последствий отдельного выбора между альтернативами, которые допускаются правилами. Индивид может чему-то научиться на своей ошибке, лишь поскольку группа, практически применяющая эти правила, может купировать индивидуальную ошибку. Короче, виды ошибок, к которым императив сэра Карла относится очевидным образом, состоят в индивидуальных неудачах в понимании

или узнавании в рамках деятельности, которая руководствуется этими правилами. В науке такие ошибки встречаются наиболее часто и, вероятно, только в практике нормального разрешения головоломок.

Это, однако, не так в той области, где сэр Карл их ищет, поскольку его концепция науки не позволяет ему даже увидеть само существование нормального исследования. Вместо этого он рассматривает чрезвычайные или революционные эпизоды в развитии науки. Ошибки, на которые он указывает, как правило, вообще не являются чьи-то поступками, а скорее являются устаревшими научными теориями: птолемеевская астрономия, теория флогистона, ньютоновская динамика; и “обучение на наших ошибках” соответственно является тем, что случается, когда научное сообщество отбрасывает одну из этих теорий и заменяет ее другой²⁷. Если такое словоупотребление сразу же не производит странного впечатления, то главным образом потому, что оно апеллирует к реликтам индуктивизма в каждом из нас. Полагая, что валидные теории — продукт правильной индукции из фактов, индуктивист должен также полагать, что ложная теория есть результат ошибки в индукции. В принципе, по крайней мере, он готов отвечать на вопросы: какая ошибка была допущена, какое правило было нарушено, когда и кем при построении, скажем, птолемеевской системы? Человеку, для которого эти вопросы являются разумными, и только для него выражения сэра Карла не выглядят проблематичными.

Но ни сэр Карл, ни я не являемся индуктивистами. Мы не считаем, что существуют правила, по которым можно было бы выводить правильные теории из фактов, и даже не считаем, что теории, правильные или неправильные, вообще могут быть получены индуктивным путем. Вместо этого мы рассматриваем их как продукты воображения, создаваемые специально для того, чтобы с их помощью изучать природу. И хотя мы указываем на то, что такие изобретения могут, как это обычно и бывает, сталкиваться с головоломками, не поддающимися решению с их помощью, мы при этом указываем на то, что такие беспокоящие исследователей столкновения редко возникают спустя некоторое время после того, как теория изобретена и принята. С нашей точки зрения, следовательно, не было ошибки при создании птолемеевской системы, и поэтому мне трудно понять, что сэр Карл имеет в виду, когда называет эту систему, или любую другую устаревшую теорию, ошибкой. Самое большее, что можно сказать — это то, что теория, которая ранее не была ошибкой, стала таковой, или что ученый совершает ошибку, придерживаясь теории дольше, чем следовало бы. И даже эти формулировки, из которых, по крайней мере, первая чрезвычайно неуклюжа, не возвращают нас к

смыслу ошибки, к которому мы более привыкли. Это — нормальные ошибки, которые совершает астроном, последователь Птолемея или Коперника, в пределах своей системы, например, при наблюдении, в расчетах, в анализе данных. То есть, это те виды ошибок, которые замечены и сразу же исправлены, без того, чтобы затрагивалась сама система. С другой стороны, по мнению сэра Карла, ошибка заражает всю систему и может быть исправлена только путем замены всей системы в целом. Никакие обороты речи и никакие сходства не способны скрыть этих фундаментальных различий, а также замаскировать тот факт, что перед заражением строение системы заключало в себе полноту того, что мы сейчас называем знанием.

Вполне вероятно, что смысл, в котором сэр Карл употребляет слово “ошибка”, может быть сохранен, но успех этой операции должен избавить его от некоторых все еще распространенных импликаций. Подобно термину “проверка”, термин “ошибка” заимствован из нормальной науки, где его употребление вполне прозрачно, но применен к революционным эпизодам, где его применение по крайней мере проблематично. Этот перенос создает или, по крайней мере, усиливает широко распространенное мнение, будто целые теории могут оцениваться по критериям того же самого типа, что и отдельные исследовательские применения теории. Поэтому найти работающие критерии становится главной задачей, которую пытаются разрешить многие. Странно, что и сэр Карл принадлежит к их числу, поскольку эти поиски идут в направлении, как раз противоположном тому, куда ведут наиболее оригинальные и плодотворные импульсы его философии науки. Но никак иначе я не могу понять его методологические работы, начиная с “*Logik der Forschung*”. Я предположил бы сейчас, что он, несмотря на то, что явно отказывается от этого, упорно искал процедуры оценки, которые могут быть применены к теориям, столь же безусловным как те, посредством которых можно распознать ошибки арифметического, логического плана или ошибки в измерениях. Я боюсь, однако, что он гонится за призраком, возникающим все из-за того же соединения нормальной и экстраординарной науки, когда проверки выглядят столь фундаментальной характеристикой науки.

III

В “*Logik der Forschung*” сэр Карл подчеркнул асимметрию обобщения и его отрицания по отношению к эмпирическим данным. Нельзя показать, что научная теория может быть успешно применена

ко всем своим возможным случаям, но зато можно показать неудачу ее отдельных применений. Акцент на этом логическом трюизме и выводах из него представляется мне шагом вперед, от которого нельзя отступать. Та же самая асимметрия играет основную роль в моей “Структуре научных революций”, где неспособность теории предложить правила для определения разрешимых головоломок рассматривается как источник профессиональных кризисов, которые часто кончаются заменой теории. Моя точка зрения очень близка к точке зрения сэра Карла, и вполне возможно, источником ее послужило то, что я слышал о его работах.

Но сэр Карл описывает как “фальсификацию” и “опровержение” то, что происходит, когда попытка изменить теорию терпит неудачу, и это первый из ряда взаимосвязанных тезисов, которые опять-таки поражают меня своей крайней странностью. И “фальсификация” и “опровержение” — антонимы “доказательства”. Они взяты главным образом из логики и формальной математики; цепочки выводов, в которых они применяются, заканчиваются выражением “что и требовалось доказать”; употребление этих терминов подразумевает способность принудить к согласию любого члена соответствующего профессионального сообщества. Никто из членов этого коллектива, однако, уже не нуждается в том, чтобы ему сообщали, что там, где целая теория или часто даже один закон науки поставлены на карту, аргументы редко бывают такими неоспоримыми. Все эксперименты могут быть оспорены либо с точки зрения их релевантности, либо с точки зрения их точности. Все теории могут быть изменены с помощью ухищрений *ad hoc*, не переставая при этом быть теми же самыми теориями. Важно, что это так и должно быть, поскольку научное знание часто растет путем проблематизации наблюдений или подгонки теорий. Проблематизация и подгонка — обычная составная часть нормального исследования в эмпирической науке, и подгонки во всяком случае играют доминирующую роль также и в неформальной математике. Блестящий анализ допустимых реакций на опровержения в математике, проведенный И.Лакатосом, дает самые убедительные аргументы против наивно-фальсификационистской позиции²⁸. Сэр Карл, конечно, не наивный фальсификационист. Он знает все только что сказанное, и подчеркивает это с самого начала своей научной карьеры. Давным-давно, в “Логике научного открытия”, например, он писал: “Фактически окончательного опровержения теории вообще нельзя провести, так как всегда возможно заявить, что экспериментальные результаты ненадежны или что расхождения, которые, мол, существуют между данной теорией и экспериментальными результа-

тами, лежат на поверхности явлений и исчезнут при дальнейшем развитии нашего познания”²⁹. Подобные утверждения показывают еще одну параллель между нашими взглядами на науку, но каждый из нас делает из них совершенно различные выводы. С моей точки зрения, они фундаментальны и в качестве доказательства, и в качестве источника. Напротив, для сэра Карла они представляют собой существенные ограничения, угрожающие целостности его основной концепции. Исключив окончательное опровержение теорий, он не нашел ему подходящей замены и по-прежнему опирается на отношение логической фальсификации. Не будучи наивным фальсификационистом, тем не менее сэр Карл может, как я полагаю, вполне рассматриваться в роли такового.

Если бы предметом его забот была исключительно демаркация, то проблемы, возникающие из-за недостижимости окончательного опровержения, были бы менее трудны и, вероятно, устранимы. Ведь демаркация может быть достигнута посредством одного только синтаксического критерия³⁰. Точка зрения сэра Карла, сообразно этому, состояла бы — и, вероятно, состоит сейчас — в том, что теория научна тогда и только тогда, когда *предложения наблюдения*, в особенности отрицания отдельных экзистенциальных высказываний, могут быть логически выведены из нее, возможно, будучи связаны с фоновым знанием, наличие которого должно иметься в виду. Трудности (к которым я вскоре перейду), возникающие при решении вопроса, подтверждают ли результаты опытов какой-то отдельной лаборатории некоторые отдельные предложения наблюдения, в таком случае исчезают. Не исключено (хотя основания для этого не так очевидны), что столь же серьезные трудности при решении вопроса, может ли какое-то предложение наблюдения, выведенное из аппроксимативного (например, математизированного) варианта теории, рассматриваться как следствие теории как таковой, эти трудности могут быть устранены тем же путем. Проблемы, подобные этим, принадлежат скорее не к синтаксису, а к прагматике или семантике языка, в котором сформулирована теория, следовательно, они не играют роли в определении ее статуса как науки. Чтобы быть наукой, теории необходимо быть фальсифицируемой только предложениями наблюдения, а не самим реальным наблюдением. Отношение между высказываниями, в отличие от отношений между высказыванием и наблюдением, может стать окончательным опровержением, известным из логики и математики.

Я уже называл причины (см. сноску 29), а ниже еще остановлюсь на них, по которым я сомневаюсь в том, что научные теории могут

без существенных изменений быть сформулированы таким образом, который допускает чисто синтаксические суждения, которых требует вариант критерия, предлагаемого сэром Карлом. Но даже если бы это было возможно, эти реконструированные теории дали бы основу только для его критерия демаркации, а не для логики познания, так тесно с ним связанной. Последняя, однако, представляет собой предмет постоянной заботы сэра Карла, и его мнение на этот счет совершенно ясно. “Задача логики познания, — пишет он, — ...состоит исключительно в исследовании методов, используемых при тех систематических проверках, которым следует подвергнуть любую новую идею, если она, конечно, заслуживает серьезного отношения к себе”³¹. Результат такого исследования, продолжает он, — методологические правила или конвенции, подобные следующему: “Если некоторая гипотеза была выдвинута, проверена и доказала свою устойчивость, ее нельзя устранять без “достаточных оснований”. “Достаточным основанием”, к примеру, может быть замена данной гипотезы на другую, лучше проверяемую гипотезу или фальсификация одного из следствий рассматриваемой гипотезы”³².

Правила, подобные этим, и вместе с ними вся совокупность логических операций, описанная выше, имеют уже не только синтаксический характер. Они требуют того, чтобы как эпистемолог, так и ученый-исследователь, были способны соотнести предложения, выведенные из теории, не с другими предложениями, а с наблюдениями и экспериментами. Это тот контекст, в котором должен работать термин сэра Карла “фальсификация”, но сэр Карл ни слова не говорит о том, как это могло бы происходить. Что такое фальсификация, если не окончательное опровержение? При каких обстоятельствах *логика* познания требует от ученого отказа от ранее принятой теории, когда приходит в противоречие не с высказываниями об экспериментах, но с самими экспериментами? Пока эти вопросы не выяснены, мне не вполне понятно, является ли то, что нам предлагает сэр Карл, логикой познания вообще. В заключении этой статьи я выскажу мысль, что это по сути нечто совсем другое, хотя и не менее ценное. Сэр Карл предлагает нам не логику, а идеологию; не методологические правила, а процедурные принципы.

Этот вывод, однако, должен быть отложен до тех пор, пока мы не всмотримся, наконец, более пристально в источник трудностей, возникающих в связи с представлением сэра Карла о фальсификации. Он, как я уже говорил, предполагает, что теория формулируется, или по крайней мере, без искажений переформулирована таким образом, который позволяет ученым классифицировать любое мысли-

мое событие как подтверждающий, или фальсифицирующий, или же индифферентный по отношению к теории случай? Если некий общий закон фальсифицируем, то для его проверки требуется: чтобы проверить генерализацию $(x)ff(x)$, применяя его к константе a , мы должны иметь возможность определить, находится ли a в области переменной x и имеет ли место $f(a)$. То же самое предположение даже еще более явно в критерии *verisimilitude* [правдоподобия], разработанном недавно сэром Карлом. Он требует, чтобы мы сперва вывели всю совокупность логических следствий из теории и затем выбирали из них при помощи фонового знания все истинные и все ложные следствия³³. В конце-концов, мы должны так поступать: если полагать, что критерий *verisimilitude* должен служить как *метод* при выборе теории. Ни одна из этих задач, однако, не будет выполнена, пока теория не будет полностью логически проработана и пока термины, с помощью которых она соотносится с природой, не определены таким способом, который был бы достаточен для того, чтобы устанавливать их применимость в каждом отдельном случае. Однако на практике ни одна научная теория не отвечает этим строгим требованиям, и многие доказывали, что теория перестала бы быть полезной, если бы отвечала им³⁴. Я сам некогда ввел термин “парадигма”, чтобы подчеркнуть зависимость научного исследования от конкретных примеров, благодаря которым наводятся мосты там, где в противном случае зияли бы пропасти, разделяющие содержание теорий и их применения. Здесь я не могу останавливаться на соответствующей аргументации. Но один короткий пример, хотя он на время отвлечет ход наших рассуждений, может оказаться даже более полезным.

Мой пример будет иметь вид некой совокупности элементарного научного знания. Это знание о лебедях, и чтобы выделить его соответствующие данному моменту характеристики, мне придется задать три вопроса: (а) Как много человек может знать о лебедях, чтобы не применять обобщения типа “Все лебеди белые”? (б) При каких обстоятельствах и с какими последствиями такие обобщения представляют собой нечто добавочное к тому, что уже известно без них? (с) При каких обстоятельствах обобщение отвергается, будучи уже сделанным? Постановкой таких вопросов я пытаюсь выразить мысль, согласно которой — хотя логика есть мощное и в конечном счете существенное орудие научного исследования — можно иметь полноценное знание в формах, к которым логика вряд ли применима. Одновременно с этим я покажу, что логическая проработка не является ценностью сама по себе и должна применяться только тогда и до той степени, когда и в какой степени этого требуют обстоятельства.

Представьте себе, что вы видели и смогли запомнить десять птиц, которые с большой вероятностью идентифицируются как лебеди; кроме того вы подобным же образом знакомы с утками, гусями, голубями, чайками и т.д., а также знаете о том, что каждый из этих типов образует вид. Этот вид вам уже знаком в качестве наблюдаемого множества сходных объектов, достаточно значимого и достаточно дискретного, чтобы иметь общевидовое название. Точнее, хотя я здесь упрощаю больше, чем того требует идея, вид — это множество, элементы которого более подобны друг другу, чем элементам других видов³⁵. Опыт поколений к настоящему моменту подтвердил, что все наблюдаемые объекты относятся к тому или иному виду. То есть, он показал, что население мира разделено (хотя и не раз и навсегда) на четко различаемые категории. Предполагается, что в чувственно воспринимаемых промежутках между этими категориями вообще нет никаких объектов.

То, что вы узнали о лебедях путем сопоставления их с образцами, очень подобно тому, что дети впервые узнают о собаках и кошках, столах и стульях, мамах и папах. Точно определить границы и содержания этого, разумеется невозможно, тем не менее, это — полноправное знание. Будучи выведенным из наблюдения, оно может быть опровергнуто следующим наблюдением, но пока этого не произошло, оно дает основу для рационального действия. При виде птицы, очень похожей на лебедей, которых вы уже знаете, вы с полным основанием можете предположить, что этот экземпляр питается той же пищей, что и другие, и может с ними скрещиваться. Поскольку доказано, что лебеди представляют собой вид, никакая из птиц, которые очень похожи на лебедей по своему внешнему облику, не будет иметь совершенно иных характеристик при ближайшем рассмотрении. Конечно, вы можете располагать неверной информацией о естественном составе вида лебедей. Но это может быть обнаружено опытным путем, например, при открытии ряда животных (заметим, что требуется более, чем один экземпляр), свойства которых заполняют пробел между лебедями и, скажем, гусями с едва заметными интервалами³⁶. Однако, пока это не случилось, вы будете многое знать о лебедях, хотя и не будете вполне уверены, что именно вы знаете или что такое лебедь.

Предположим теперь, что все лебеди, которых вы реально наблюдали, — белые. Приняли бы вы обобщение “Все лебеди — белые”? Это очень мало изменило бы то, что вам известно; это изменение было бы полезным только в том маловероятном случае, если бы вы встретили небелую птицу, в прочих отношениях похожую на лебедя; внося это изменение, вы повышаете риск того, что вид лебедей в конце концов не окажется видом. В таких обстоятельствах вы, вероятно, воздержитесь от

обобщения, до тех пор пока для него не будет особых причин. Возможно, например, вы должны описать лебедя человеку, которому нельзя непосредственно предъявить экземпляр этой птицы. Без сверхчеловеческой осторожности как с вашей стороны, так и со стороны вашего слушателя, ваше описание приобретет силу обобщения; часто это составляет проблему для таксономиста. Или, возможно, вы обнаружили серых птиц, которые в прочих отношениях выглядят как лебеди, но едят другую пищу и обладают дурным характером. Вы можете в этом случае прибегнуть к обобщению, чтобы избежать ошибки. Или вы можете найти более теоретическую причину для того, чтобы думать, что обобщение имеет смысл. Например, вы можете наблюдать, что представители других видов имеют ту же окраску. Такая спецификация этого факта, которое допускает применение эффективных логических приемов к тому, что вы знаете, может дать вам возможность больше узнать о животных вообще или об их размножении.

А теперь, после того, как вы сделали обобщение, что вы будете делать, если встретите черную птицу, которая по всем прочим признакам выглядит точно как лебедь? Почти то же, полагаю я, как если бы вы до сих пор вообще не отваживались на обобщения. Вы тщательно исследуете птицу, как внешне, так, возможно, и внутренне, чтобы найти другие признаки, отличающие данный экземпляр от ваших образцов. Это исследование будет чрезвычайно долгим и основательным, если у вас есть теоретические основания считать, что цвет характеризует естественный вид, или если вы сами лично глубоко заинтересованы в том, чтобы получить это обобщение. Весьма вероятно, что исследование выявит другие различия и вы объявите об открытии нового вида. Или, может быть, вам не удастся найти такие признаки, и тогда вы сможете объявить, что обнаружен черный лебедь. Наблюдение, однако, не может заставить вас сделать фальсифицируемое обобщение, и вы время от времени терпели бы неудачу, если бы оно могло это сделать. Теоретические соображения могут навести вас на мысль, что цвет сам по себе достаточен для того, чтобы выделить вид: птица — не лебедь, поскольку она черная. Или вы можете просто отложить этот вопрос до того, как будут обнаружены и исследованы другие экземпляры. Только если вы ранее отважились на полное определение “лебедя”, которое точно определит свою применимость по отношению к любому мыслимому объекту, вы можете быть логически *вынуждены* отменить свое обобщение³⁷. И зачем вам предлагать такое определение? Оно не могло бы выполнять когнитивную функцию и подвергло бы вас большому риску³⁸. Риск, конеч-

но, часто имеет смысл, но говорить больше, чем вам известно, только ради риска — безрассудство.

Я полагаю, что научное знание, хотя оно более проработано логически и гораздо более сложно, относится к тому же типу. Книги и учителя, от которых мы его получаем, представляют нам конкретные примеры с множеством теоретических обобщений. И те, и другие — существенные носители знания; и, следовательно, было бы пиквианством искать методологический критерий, который предполагал бы, что ученый может точно определить заранее, соответствует ли каждый мыслимый пример его теории или он мог бы опровергнуть ее. Критерии, имеющиеся в его распоряжении, как явные, так и неявные, достаточны для ответа на этот вопрос только применительно к случаям, которые определенно соответствуют или не соответствуют теории. Это — случаи, которых он ожидает, для которых предназначено его знание. Столкнувшись с неожиданным, он всегда должен расширять исследования, чтобы далее разработать теорию в той области, которая стала проблематичной. Он может потом отбросить ее ради другой или по каким-либо основательным причинам. Но заключение, к которому он должен прийти, не может быть продиктовано только логическими критериями.

IV

Почти все сказанное представляет собой вариации на одну и ту же тему. Критерии, с помощью которых ученые определяют пригодность формулировки или применения существующей теории, сами по себе недостаточны для того, чтобы сделать выбор между двумя конкурирующими теориями. Сэр Карл сделал ошибку, когда перенес отдельные характеристики повседневного исследования на происходящие время от времени революционные события, в которых научный прогресс наиболее очевиден, и, соответственно, проигнорировал повседневные исследования. В частности, он стремится решить проблему выбора между теориями во время революции с помощью логических критериев, которые применимы в полной мере только тогда, когда теория уже принята. Это главное, что входит в идею этой статьи, и могло бы исчерпать ее, если бы я согласился оставить совершенно открытыми все поднятые вопросы. Как ученые делают выбор между двумя конкурирующими теориями? Как мы должны понимать тот путь, которым развивается наука?

Позвольте мне сразу заметить, что открыв ящик Пандоры, я же его и захопну. В этих вопросах слишком много такого, чего я и сам не понимаю и не должен делать вид, будто понимаю. Но я полагаю, что мне удалось увидеть направления, в которых надо искать ответы на них, и в конце своего доклада я попытаюсь коротко обозначить эти направления. Ближе к концу мы еще раз встретимся с рядом характерных высказываний сэра Карла.

Вначале я должен спросить, что же в действительности требует объяснения? Не то, что ученые открывают истину о природе, и не то, что они все более приближаются к истине. Если, как полагает один из моих критиков³⁹, мы не просто определяем приближение к истине как результат того, что делают ученые, мы не можем распознать прогресс в продвижении к этой цели. Скорее, мы должны объяснить, почему наука — наш самый бесспорный пример полноценного познания — развивается так, а не иначе, и прежде всего мы должны выяснить, как это фактически происходит.

На удивление мало мы еще знаем о том, как отвечать на этот вопрос. Требуется еще много вдумчивых исследований. Со временем научные исследования в своей совокупности становятся все более и более разработанными. В этом процессе они соотносятся с природой по все большему числу пунктов и с возрастающей точностью. Или опять-таки со временем явно возрастает количество предметов, относительно которых могут решаться головоломки. Происходит последовательное увеличение числа научных специальностей, частью путем расширения границ науки, частью путем дробления существующих областей.

Эти обобщения, однако, — только начало. Мы, например, почти ничего не знаем о том, чем готова пожертвовать группа ученых ради достижения выгод, которые, как правило, предлагает новая теория. Мое собственное впечатление — хотя и не более того — состоит в том, что научное сообщество редко принимает новую теорию или не принимает ее вообще, пока не разрешит все или почти все количественные, числовые головоломки, с которыми имела дело ее предшественница⁴⁰. С другой стороны, они иногда жертвуют объяснительной силой, хотя и неохотно, иногда оставляя решенные ранее вопросы открытыми, а иногда объявляя их вовсе ненаучными⁴¹. Обращаясь к другой области, мы мало знаем об исторических изменениях в целокупности наук. Несмотря на отдельные впечатляющие успехи, коммуникация через границы между научными специальностями становится все хуже и хуже. Увеличивается ли со временем число несовместимых точек зрения, принятых в растущем количестве профес-

сиональных сообществ? Единство наук явно представляет собой ценность для ученых, но ради чего они от него отказываются? Или, опять же, хотя объем научного знания отчетливо возрастает со временем, что мы должны сказать о незнании? Проблемы, разрешенные за последние тридцать лет, за столетие до этого вообще не существовали в качестве нерешенных вопросов. В любом столетии научное знание, уже имеющееся в наличии, в сущности исчерпывает то, что необходимо знать, оставляя очевидные головоломки только на горизонте существующего знания. Не является ли возможным, или даже вполне вероятным, что современные ученые меньше знают из того, что надо знать о своем мире, чем ученые XVIII века знали о своем? Надо помнить, что научные теории соотносятся с природой только здесь и теперь. Не являются ли разрывы между точками такого соотношения теперь, может быть, более крупными и многочисленными, чем когда-либо раньше?

Пока мы не сможем ответить на такие вопросы, мы не знаем, что такое научный прогресс и, следовательно, не можем надеяться объяснить его. С другой стороны, ответы на эти вопросы очень близко подведут нас к искомому объяснению. И то, и другое возникает почти одновременно. Уже ясно, что объяснение в конечном счете может быть психологическим или социологическим. То есть оно может быть описанием системы ценностей, идеологии, вместе с анализом институтов, через которые эта система передается и укореняется. Зная, что представляет для ученых ценность, мы можем надеяться понять какими проблемами они станут заниматься и какой выбор они сделают в конкретных условиях конфликта. Я сомневаюсь, что надо искать ответ другого типа.

Какую форму примет этот ответ, конечно, другой вопрос. Здесь я чувствую, что теряю контроль над предметом. Но опять же, попытки некоторых обобщений подскажут типы ответов, которые надо искать. Для ученого решение сложной концептуальной или инструментальной головоломки — главная цель. Его успех в этой попытке вознаграждается признанием со стороны других членов его профессиональной группы специалистов и только их. Практическая выгода от его решения — ценность в лучшем случае второстепенная, а одобрение людей, стоящих за рамками группы специалистов — ценность отрицательная или же вообще не ценность. Эти ценности, во многом диктующие форму нормальной науки, значимы также и тогда, когда надо сделать выбор между теориями. Опытный решатель головоломок захочет сохранить как можно больше прежних решений, достигнутых его группой, а также сделать максимальным число головоломок, которые могли бы быть решены. Но

даже эти ценности часто приходят в конфликт между собой, и существуют еще другие, все более осложняющие проблему выбора. Именно в этой связи изучение того, чем ученые готовы пожертвовать, наиболее важно. Простота, точность, согласованность с теориями, используемыми в других областях — значимые для ученых ценности, но не все они диктуют один и тот же выбор и не все одинаково применяются. Поскольку это так, важно также, чтобы единодушие внутри группы было первостепенной ценностью, заставляющей группу сводить к минимуму поводы для конфликтов и быстро воссоединяться вокруг простого набора правил для решения головоломок даже ценой дробления специальности или исключения продуктивного в прошлом члена группы⁴².

Я не говорю, что именно эти ответы на вопрос о прогрессе науки являются правильными, но я думаю, что искать ответы нужно в этом направлении. Могу ли я надеяться, что сэр Карл присоединится к моему взгляду на эту задачу, которую надо выполнить? Одно время я предполагал, что нет, поскольку казалось, что ряд фраз, повторяющихся в его работах, исключает для него эту позицию. Вновь и вновь он отвергает “психологию познания” или “субъективное” и настаивает на том, чтобы вместо этого заниматься “объективным” и “логикой познания”⁴³. Заглавие его самого крупного вклада в нашу область — “Логика научного открытия”, и именно здесь он наиболее категорично утверждает, что он занимается логическими стимулами знания, а не психологическими побуждениями индивида. Вплоть до совсем недавнего времени я полагал, что его взгляд на проблему должен исключать тип решения, который я отстаиваю.

Но теперь я менее уверен в этом, поскольку в работах сэра Карла есть другой аспект, не вполне совместимый с предшествующим. Когда сэр Карл отвергает “психологию знания”, для него важно только отрицание методологической уместности индивидуального источника вдохновения или *индивидуального* чувства уверенности. С этим я не могу не согласиться. Однако, это большой шаг от отвержения психологических идиосинкразий индивида в сторону отвержения общих элементов, вводимых воспитанием и обучением в психологическую структуру признанного членства *научной группы*. Одно не должно быть отвергнуто вместе с другим. И это, кажется, сэр Карл признает. Хотя он настаивает на том, что пишет о логике познания, существенную роль в его методологии играют пассажи, которые я могу понять только как попытки установить моральные императивы в качестве условий членства в научной группе.

“Допустим, — пишет сэр Карл, — что мы обдуманно поставили перед собой задачу жить в нашем, неизвестном для нас мире, приспособ-

сабливаться к нему, насколько это для нас возможно, ...и объяснить его, *если* это возможно, с помощью законов и объяснительных теорий, Если мы выполняем эту задачу, то у нас нет более рациональной процедуры, чем метод проб и ошибок — предположений и опровержений: смелое выдвижение теорий, стремление сделать все возможное для того, чтобы показать ошибочность этих теорий, и временное их признание, если наша критика оказывается безуспешной”⁴⁴. Мы, я полагаю, не поймем успеха науки, если не поймем всю силу таких риторически вводимых и профессионально разделяемых императивов. Будучи институционализированными и тщательно проработанными, такие принципы и ценности могут объяснить результаты выбора, которые не могут диктоваться только логикой и экспериментом, Тот факт, что пассажи, подобные этому, занимают видное место в работе сэра Карла, следовательно, представляет собой дальнейшее доказательство сходства наших взглядов. То же, что он, я думаю, не воспринимает их как социально-психологические императивы, каковыми они являются — еще одно доказательство переключения гештальта, которое все еще глубоко нас разделяет.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Braithwaite* [1953]. *Scientific Explanation*, 1953.
2. *Guerlac* [1961]. *Lavoisier – The Critical Year*, 1961.
3. *Hafner, Presswood* [1965]. *Strong Interference and Weak Interactions // Science*, 149, p. 503–510.
4. *Hawkins* [1963]. *Review of Kuhn’s “Structure of scientific revolutions” // American Journal of Physics*, 31.
5. *Hempel* [1963]. *Aspects of Scientific Explanation*, 1965.
6. *Lakatos* [1963–1964]. *Proofs and Refutations // The British Journal for the Philosophy of science*, 14, p. 1–25/ 120–139, 221–243, 296–342. (*Лакатос И.* Доказательства и опровержения. М., “Наука”, 1967).
7. *Kuhn* [1958]. *The Role of Measurement in the Development of Physical Science // Isis*, 49, p. 161–193.
8. *Kuhn* [1962]. *The Structure of Scientific Revolutions, 1962 (Кун Т.* Структура научных революций). М., “Прогресс”, 1975, 1972
9. *Popper* [1935]. *Logik der Forschung*, 1935.
10. *Popper* [1945]. *The Open Society and its Enemies*, 2 vols., 1945 (*Поппер К.* Открытое общество и его враги. М., “Культурная инициатива”, 1994).
11. *Popper* [1957]. *The Poverty of Historicism*, 1957 (Поппер К. Нищета историцизма. М., “Путь”, 1995).
12. *Popper* [1959]. *Logic of scientific Discovery*, 1959 (Поппер К. Логика научного исследования // Поппер К. Логика и рост научного знания. М., “Прогресс”, 1983. С. 33–295).
13. *Popper* [1963]. *Conjectures and Refutations*, 1963 (*Поппер К.* Предположения и опровержения. Рост научного знания (главы 1,3,10) // *Поппер К.* Логика и рост научного знания. М., “Прогресс”, 1983. С. 240–378).
14. *Stahlman* [1956]. *Astrology in Colonial America: An Extended Query // William and Mary Quarterly*, 13, p. 551–563.
15. *Thorndike* [1923–58]. *A History of Magic and Experimental Science*, 8 vols., 1923–58.
16. *Thorndike* [1955]. *The True place of Astrology in the History of Science // Isis*, 46, p. 273–278.

Перевод с англ. *О.А.Балла*

ПРИМЕЧАНИЯ

- 1 Эта статья первоначально была подготовлена по просьбе П.А.Шильпа для книги “Философия Карла Р.Поппера”, которая готовилась к выпуску издательством “The Open Court Publishing Company”, La Salle, Ill., в серии “Библиотека ныне здравствующих философов”. Я весьма благодарен профессору Шильпу и издателям за разрешение опубликовать ее как доклад на этом симпозиуме еще до ее появления в книге, для которой она предназначалась [Kuhn T.S. *Logic of Discovery or Psychology of Research? // Criticism and the Growth of Knowledge.* Cambr., 1970, pp. 1–23].
- 2 В предвидении нынешнего обсуждения я еще раз просмотрел работы К.Поппера: [1959], [1963] и [1957], а также заглянул в первоначальный вариант его работы [1935] и в [1945]. Проблемы, которые обсуждаются ниже, рассмотрены более подробно в моей работе [1962].
- 3 По-видимому, это широкое совпадение нельзя считать случайным. Хотя я не читал работ сэра Карла вплоть до выхода в 1959 году английского перевода его книги [1935] (в это время моя книга была уже готова вчерне), я не раз слышал обсуждения его основных идей. В частности, я слышал, как он излагал некоторые из них на своих лекциях в Гарвардском университете весной 1950 года. Поэтому мне трудно в точности определить размер моего интеллектуального долга сэру Карлу, но я не сомневаюсь в том, что он есть.
- 4 В других случаях я использую термин “парадигма” вместо термина “теория”, чтобы обозначить то, что отбрасывается и замещается в ходе научных революций. Некоторые причины для такого изменения терминологии будут указаны ниже.
- 5 Чтобы лучше уяснить реальные расхождения между позицией сэра Карла и моей собственной, следовало бы указать на еще одну область, в которой мы сходимся во взглядах и вокруг которой все еще так много недоразумений. Оба мы настаиваем на том, что приверженность традиции играет существенную роль в развитии науки. Например, он писал: “Как с количественной, так и с качественной стороны, наверное, наиболее важным источником нашего знания — не считая врожденного знания — является традиция” (Popper [1963], p. 27). Более того, еще в 1948 г. сэр Карл писал “Не думаю, что мы могли бы когда-либо освободиться от традиции. Так называемое освобождение в действительности есть не что иное, как переход от одной традиции к другой” ([1963], p. 122).
- 6 *Поппер К.* Логика и рост научного знания. Избранные работы. М., Прогресс, 1983. С. 46.
- 7 Развернутое обсуждение нормальной науки, деятельности, для участия в которой необходимо специальное обучение, см. в моей книге [1962], p. 23–42, 135–142 [русский перевод: Т.Кун. Структура научных революций, М., 1977, с. 44–68, 181–189]. Важно отметить, что когда я описываю работу ученого как разрешение головоломки, а сэр Карл описывает ее же как разрешение проблем (см. его [1963], p. 67, 222), за сходством обоих терминов кроется коренное различие. Сэр Карл пишет: “Считается, что наши ожидания и наши теории исторически предшествуют нашим проблемам. Однако наука начинается только с проблем. Проблемы, в частности, возникают в тех случаях, когда мы разочаровываемся в наших ожиданиях или когда наши теории приводят нас к трудностям и противоречиям” (*курсив автора*) [Поппер К. Логика и рост научного знания, с. 335]. Я использую термин “головоломка”, чтобы подчеркнуть, что трудности,

с которыми как правило сталкиваются даже самые лучшие ученые, подобно кроссвордам или шахматным задачам, являются лишь вызовом их изобретательности. Перед трудностями стоит *ученый*, а не его теория. Таким образом, моя точка зрения почти противоположна точке зрения сэра Карла.

- 8 См.: *Popper K.* [1963], p. 129, 215 и 221, где особенно ясно выражена эта позиция.
- 9 Например, *Popper* [1963], p. 220.
- 10 О работах по кальцинации см., например: *Guerlac* [1961]. Об атмосфере вокруг экспериментов по сохранению способности к размножению см.: *Hafner, Presswood* [1965].
- 11 Этот вопрос обсуждается подробно в моей книге [1962], p. 52–97 [русск. перев. С. 79–136].
- 12 *Popper* [1963], ch. 5, особенно p. 148–152.
- 13 Именно эти вопросы подробно рассматриваются в моей книге [1963], p. 10–22, 87–90 [русск. перев. С. 28–43], 123–127) хотя когда я писал ее, я не занимался поиском критерия демаркации.
- 14 См.: *Popper* [1963], p. 192–200, *Kuhn* [1962], p. 143–158 [русск. перев. С. 190–205].
- 15 *Popper* [1963], p. 34.
- 16 В предметном указателе к книге Поппера [1963] есть восемь пунктов под заголовком “астрология как типичная псевдонаука”.
- 17 *Поппер К.* Логика и рост научного знания. С. 246.
- 18 См. примеры в: *Thorndike* [1923–58], 5, pp. 225ff, 6, pp. 71, 101, 114.
- 19 О часто повторяющихся объяснениях неудач астрологов см. там же, 1, pp. 11 и 514f, 4, p. 368; 5, p. 279.
- 20 Проницательный анализ некоторых причин того, что астрология утратила доверие к себе, содержится в: *Stahlman* [1956]. Объяснение предшествовавшей этому притягательности астрологии см. в: *Thorndike* [1955].
- 21 См. мою книгу [1962], pp. 66–76, [русск. перев. С. 96–109].
- 22 Сказанное наводит на мысль, что критерий демаркации, предложенный сэром Карлом, мог бы быть сохранен путем небольшой переформулировки, вполне в соответствии с его явными намерениями. Для того, чтобы некоторая область была наукой, ее заключения должны быть *логически выводимы из общепринятых* в этой области предпосылок. С этой точки зрения астрология должна быть исключена из числа наук не потому, что ее прогнозы непроверяемы, а потому, что только наиболее общие и наименее проверяемые прогнозы в ней могут быть выведены из общепринятой теории. Поскольку любая область, удовлетворяющая этому условию, могла бы поддержать традицию решения головоломок, ясно, что это полезная идея. Она близка к созданию достаточного условия того, чтобы некоторая область была наукой. Но в такой форме это, по крайней мере, даже не достаточное условие, и, конечно же, оно не является необходимым. Оно позволило бы, например, считать науками геодезию и навигацию, и исключило бы из числа наук таксономию, историческую геологию и теорию эволюции. Выводы науки должны быть одновременно точными и обязательными без того, чтобы полностью логически выводиться из принятых предпосылок. См. мою книгу [1962], с. 35–51 [русск. перев. С. 59–78], а также дискуссию в разделе III, который следует ниже.
- 23 Это не значит, что астрологи не критиковали друг друга. Напротив, подобно философам и представителям некоторых социальных наук, они принадлежали

- ко множеству различных школ, борьба между которыми иногда бывала ожесточенной. Но эти споры обычно затрагивали недостоверность отдельной теории, применявшейся той или иной группой. Неудачи отдельных предсказателей играли очень небольшую роль. См.: *Thorndike* [1923–58], 5, p. 233.
- 24 См.: *Popper* [1963], p. 246.
- 25 См. мою книгу [1962], p. 77–87 [русск.перев. С. 110–123].
- 26 Цитируемые строки взяты из книги Поппера [1963], p.vii, предисловие к которой датируется 1962 годом. Ранее сэр Карл приравнял “обучение на заблуждениях (mistakes)” к обучению путем проб и ошибок (errors)” ([1963], p. 216), а формулировка метода проб и ошибок относится по крайней мере к 1937 году ([1963], p. 312), но по своей сути она еще старше. Многие из того, что сказано ниже по поводу взглядов сэра Карла на “заблуждение”, в равной мере относится и к его понятию “ошибки” (error).
- 27 *Popper* [1963], p. 215, 220. На этих страницах сэр Карл намечает и иллюстрирует свой тезис о том, что наука растет посредством революций. Он ни разу не связывает понятие “ошибки” с устаревшей теорией, по-видимому, потому, что его здоровый исторический инстинкт противится столь грубому анахронизму. Тем не менее, анахронизм этот существенен для риторики сэра Карла, которая снова и снова обнаруживает более существенные различия между нами. Если устаревшие теории не являются ошибками, нет возможности согласовать, допустим, утверждения в первом параграфе предисловия сэра Карла к книге [1963] (p.vii): учиться на наших ошибках” “наши часто ошибочные попытки решить свои проблемы”, проверки, которые могут помочь нам в обнаружении наших ошибок” — с его концепцией, представленной в [1963], согласно которой “рост научного знания [состоит в] повторяющемся ниспровержении научных теорий и их замене лучшими или более удовлетворительными” (p. 215).
- 28 *Lakatos* [1963–64]. [Русский перевод: *И.Лакатос*. Доказательства и опровержения, М., “Наука”, 1967].
- 29 *Popper* [1959], p. 50 [Русский перевод: *Поппер К.* Логика и рост научного знания. С. 74].
- 30 Хотя моя точка зрения несколько отличается от этого, я вынужден сопоставить эту проблему со строгой критикой К.Гемпеля тех, кто неверно интерпретирует сэра Карла, приписывая ему веру в абсолютную, а не относительную фальсификацию. См. его [1965], p. 45. Я признателен проф. Гемпелю также за строгую и внимательную критику этой моей статьи в рукописи.
- 31 *Popper* [1959], p. 31 [русский перевод: *Поппер К.* Логика и рост научного знания. С. 51].
- 32 *Popper* [1959], p. 53f, [русский перевод. С. 79].
- 33 *Popper* [1963], p. 233–235. Обратим внимание в конце последней из указанных страниц на то, что сравнение сэром Карлом относительного правдоподобия двух теорий зависит от того, что не происходит “никаких революционных изменений в нашем фоновом знании”, то есть от предположения, которое он ни разу не оспаривает и которое с трудом может быть согласовано с его концепцией изменения в науке путем революций.
- 34 См.: *Braithwaite* [1953], p. 50–87, в особенности p. 76, а также мою книгу [1962], p. 97–101, [русск.перев. С. 135–141].
- 35 Заметим, что распознавать сходство между представителями вида — это то, чему можно научиться либо не научиться. Вспомним старую пословицу “Для европейца все китайцы — на одно лицо”. На этом примере хорошо видно наиболее

явное из делаемых здесь упрощений. При более детальном анализе следовало бы учитывать иерархию видов со отношениями сходства между видами на более высоких уровнях.

- 36 Этот опыт не повлек бы за собой с необходимостью отказа от категории “лебедей” или от категории “гусей”, но он повлек бы за собой введение условной границы между ними. Виды “лебедей” и “гусей” перестали бы быть видами, и вы не смогли бы сделать такого умозаключения о свойствах новой лебедеобразной птицы, которое не было бы верно также и по отношению к гусям. Пустое пространство восприятия существенно, если принадлежность к виду должна иметь когнитивное содержание.
- 37 Дальнейшее доказательство неестественности любых подробных определений задается следующим вопросом. Может ли “белизна” быть включенной в число определяющих свойств лебедей? Если да, то обобщение “Все лебеди белые” неуязвимо перед опытом. Но если белизна исключена из определения, тогда должны быть включены некоторые другие характеристики, которые могут заменить “белизну”. Решения о том, какие свойства должны быть частью определения и какие будут пригодны для установления общих законов, часто произвольны и практически принимаются редко. Как правило, познание не идет таким путем.
- 38 Такое неполное определение часто называется “открытым текстом” или “неопределенностью значения”, но эти выражения кажутся совершенно неудачными. Возможно, определения неполны, но со значениями все в порядке. Вот как ведут себя значения!
- 39 *Hawkins* [1963].
- 40 См.: *Kuhn* [1958].
- 41 См.: *Kuhn* [1962], p. 102–108, [русск. перев. С. 142–149].
- 42 См.: *Kuhn* [1962], p. 161–169 [русск. перев. С. 213–223].
- 43 *Popper* [1959], p. 22, 31f, 46; [1963], p. 52.
- 44 *Popper* [1963], p. 51 [*Поппер К. Логика и рост научного знания. С. 268*].