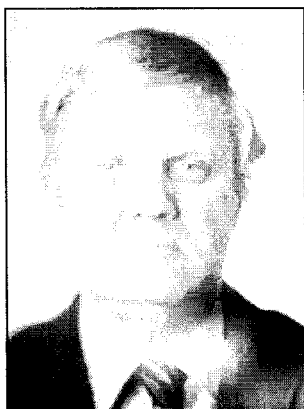




# Абдукция и методология научного поиска\*

Г. И. РУЗАВИН



## РЕЗЮМЕ

Абдуктивные рассуждения ввел в методологию науки Ч.С. Пирс в качестве средства поиска объяснительных гипотез. Поскольку ни традиционная, ни символическая логика не рассматривают гипотезу как логическую форму умозаключений, то абдуктивные рассуждения не только не получили дальнейшей разработки, но и встретили возражения со стороны логиков. Между тем такие рассуждения широко используются не только в науке, но и в самых разнообразных областях деятельности, связанной с поиском истины. Разделение контекста открытия и контекста обоснования, доминирующее в аналитической философии науки, также не способствовало разработке проблем абдукции и научного поиска в целом. В настоящей статье предпринята попытка показать, что абдукция хотя и не является логической формой умозаключения, тем не менее представляет собой важный эвристический метод поиска объяснительных гипотез.

\* Материал подготовлен при поддержке РГНФ, грант 03-03-0011а.



## ВВЕДЕНИЕ

Проблемы поиска новых научных истин привлекали внимание еще античных ученых, но систематически они стали разрабатываться только с возникновением экспериментального естествознания в XVII в. Поскольку аристотелевская силлогистика рассматривала лишь умозаключения от общих утверждений к частным, то она не могла быть использована для анализа обобщений отдельных фактов, выражающих результаты наблюдений и экспериментов. В связи с этим Бэкон задался целью в противовес «Органону» Аристотеля построить свой «Новый Органон» мышления, который можно было бы использовать для исследования явлений природы. Его известные каноны индукции, систематизированные и развитые впоследствии Дж.С. Миллем, составили основное содержание индуктивной логики. Однако Бэкон слишком преувеличивал значение своих канонов индукции, рассматривая их как безошибочные способы открытия новых научных истин.

«Наш же путь открытия наук, — писал он, — немного оставляет остrote и силе дарования, но почти уравнивает их. Подобно тому, как для проведения прямой или описания совершенного круга много значат твердость, умелость и испытанность руки, если пользоваться только рукой, — мало или совсем ничего не значат, если пользоваться циркулем и линейкой. Так обстоит и с нашим методом»<sup>1</sup>.

Однако постепенно стало очевидным, что с помощью индуктивной модели можно анализировать лишь простейшие причинные связи между непосредственно *наблюдаемыми* явлениями и событиями. Чтобы раскрыть более глубокие закономерности природы, необходимо было вводить ненаблюдаемые объекты (молекулы, атомы, гены и т.п.) и строить научные теории, содержащие такие объекты. Постепенно ученые убеждались в том, что никакого прямого пути от наблюдаемых объектов к абстрактным теориям и законам не существует. Они могут быть открыты только в результате трудного и сложного процесса исследования, началом которого служат гипотезы, следствия из которых систематически проверяются с помощью наблюдений и экспериментов. На этой основе постепенно формируется *гипотетико-дедуктивная модель* науки, согласно которой задача философии науки ограничивается логическим анализом существующего знания и его проверки.

Как происходит возникновение нового знания в науке, каким образом генерируются новые идеи, гипотезы и теории — все это относилось к компетенции эмпирической психологии познания. Так со вре-

<sup>1</sup> Бэкон Ф. Сочинения: В 2 т. Т. 2. М., 1972. С. 27–28.



менем возникло противопоставление контекста обоснования научного знания контексту его *открытия*, наиболее ясно выраженное Г. Рейхенбахом. «Акт открытия, – писал он, – не поддается логическому анализу. Не дело логика объяснять научные открытия; все, что он может сделать, – это проанализировать отношения между фактами и теорией... Я ввожу термины «контекст открытия» и «контекст обоснования», чтобы провести такое различие. Тогда мы должны сказать, что эпистемология занимается только контекстом обоснования»<sup>2</sup>.

Выдающийся американский логик и философ Чарльз С. Пирс еще в конце XIX в. выступил против подобных взглядов, считая, что логика и философия науки должны заниматься концептуальным анализом возникновения новых идей и гипотез в науке. Поэтому наряду с традиционными формами дедуктивных и индуктивных умозаключений он ввел *абдукцию* как специфический способ поиска объяснительных гипотез<sup>3</sup>.

## АБДУКТИВНЫЕ РАССУЖДЕНИЯ И ИХ ОСОБЕННОСТИ

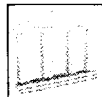
Сравнивая абдукцию с индукцией и дедукцией, Пирс так определяет ее место среди традиционных форм умозаключений. «Индукция, – указывает он, – рассматривает теории и измеряет степень их согласия с фактами. Она никогда не может создать какой-либо идеи вообще. Не больше того может сделать дедукция. Все идеи науки возникают посредством абдукции. Абдукция состоит в исследовании фактов и построении теории, объясняющей их». Таким образом, подчеркивает он, «дедукция доказывает, что нечто должно быть, индукция показывает, что нечто действительно существует, а абдукция просто предполагает, что нечто может быть»<sup>4</sup>.

В этом утверждении обращается внимание на характер заключений, получаемых с помощью дедукции, индукции и абдукции, но не раскрывается способ их получения. С этой точки зрения абдукция и индукция оказываются сходными по результатам, но весьма различными по методу их получения. Действительно, абдукция приводит не просто к гипотетическим, вероятным заключениям, а служит специфическим методом поиска научных гипотез для объяснения имеющихся фактов. Хотя индукция в традиционной логике также рассматривает-

<sup>2</sup> Reichenbach H. Experience and Prediction. Chicago, 1938. P. 6–7.

<sup>3</sup> Термины «дедукция», «индукция» и «абдукция» происходят от одного корня «*ducere*», означающего «вести». С префиксом *de* возникает термин «дедукция», который означает выведение, с *in* – «индукция» – наведение и с *ab* – «абдукция» – приведение.

<sup>4</sup> Peirce Ch.S. Collected Papers. Vol. 5. N.Y., 1935. P. 189.



ся как умозаключение от частного к общему, от отдельных фактов к их обобщению, но она в лучшем случае может претендовать на установление эмпирических гипотез. Пирсу же хотелось исследовать процесс поиска научных гипотез, посредством которых можно было бы раскрыть внутренний механизм, лежащий в основе наблюдаемых фактов и явлений, и тем самым объяснить их. Как и многие современные авторы, рассматривающие индукцию как вероятностное умозаключение, Пирс характеризует ее как метод проверки имеющихся гипотез и теорий. Логическую форму абдуктивного рассуждения Пирс представляет в следующем виде.

1. Наблюдается некоторое удивительное (surprising) явление  $P$
2.  $P$  было бы объяснено, если гипотеза  $H$  была бы истинной
3. Следовательно, имеется основание думать, что гипотеза  $H$  истинна

На первый взгляд кажется, что абдуктивное рассуждение мало чем отличается от гипотетико-дедуктивного заключения, поскольку предполагает гипотезу в качестве посылки. Однако ход рассуждения в нем прямо противоположен гипотетико-дедуктивному выводу, который начинается с заранее заданной гипотезы, а затем из нее выводятся следствия. Абдуктивное же рассуждение начинается с анализа и точной оценки установленных фактов, которые детерминируют выбор гипотезы для их объяснения. Именно так поступают ученые в своих конкретных исследованиях, поскольку в самом начале имеют дело именно с фактами и только потом ищут им объяснения. Между тем некоторые критики абдукции не видят коренного различия между абдукцией и простым гипотетическим рассуждением и обращают внимание только на то, что они опираются на гипотезы<sup>5</sup>.

Индуктивное умозаключение больше похоже на абдукцию, поскольку, во-первых, оно также начинается с частных фактов и совершается в направлении от частного к общему, во-вторых, результат умозаключения имеет лишь правдоподобный, или вероятностный, характер. Пирс рассматривает индукцию, как мы видели, совсем иначе. По его мнению, она должна пониматься как операция, предлагающая оценку – в простой или количественной форме – гипотезе, уже выдвинутой заранее. Такое понимание индукции соответствует современной точке зрения, принятой в вероятностной логике.

Главное, чем отличается абдукция от классической индукции Бэкона – Милля, состоит в том, что она не является безошибочным методом открытия новых истин в науке, своего рода алгоритмом откры-

<sup>5</sup> Frankfurt H. Pierce's account of inquiry // The Journal of Philosophy. 1958. № 55/14. P. 596.



тия. Ее цель состоит скорее в поиске гипотез, которые могут помочь в объяснении данных фактов. Соответственно этому Пирс формулирует три методологических требования к объяснительным гипотезам.

1. Они должны объяснить не только эмпирически наблюдаемые факты, но и факты непосредственно ненаблюдаемые и проверяемые косвенным путем.

2. Гипотезы должны быть сформулированы как интеррогативные утверждения, т.е. содержать определенный вопрос, на который следует ответить в ходе исследования.

3. Необходимое требование к любой объяснительной гипотезе — это ее проверяемость, причем последняя не ограничивается подтверждением наблюдаемыми данными. Что касается критерия опровержения, то он хотя и является логически корректным правилом, тем не менее служит лишь средством элиминации ложных гипотез.

Абдуктивное рассуждение, как видно из приведенной выше схемы, не гарантирует открытия истины, а облегчает ее поиск, поскольку опирается не на простое количественное подтверждение гипотезы, а на такую качественную их характеристику, как способность объяснить релевантные факты.

## ВОЗМОЖНЫЕ СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ АБДУКТИВНЫХ РАССУЖДЕНИЙ

Абдуктивные рассуждения, как установлено сейчас, могут использоваться всюду, где происходит поиск нового знания, начиная с обычного мышления и кончая научным исследованием. Для наглядности начнем обсуждение их применения в работе детектива и следователя.

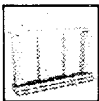
### ПРИМЕНЕНИЕ АБДУКЦИИ В ПОСТРОЕНИИ ДЕТЕКТИВНЫХ СЮЖЕТОВ

В детективной литературе основные этапы поиска представлены наиболее отчетливо. Однако, несмотря на это, часто деятельность детективов и следователей анализируется с помощью дедуктивного и реже гипотетико-дедуктивного метода, хотя на самом деле этот метод в лучшем случае описывает лишь конечный результат их поиска. Представление о том, что детектив рассуждает дедуктивным способом, получило широкое распространение благодаря Артуру Конан Дойлу, который вкладывает эту мысль в уста главного героя своих детективных романов — сыщика-любителя Шерлока Холмса. В дейст-



вительности, как показывает анализ его произведений, дедуктивный метод используется им только для проверки своих догадок, предположений и гипотез. Очевидно чтобы прийти к ним, детектив должен провести трудное и длительное расследование по анализу фактов, подтверждающих его предположения и гипотезы. А это значит, что ход его рассуждений совершается по схеме абдуктивных, а не дедуктивных рассуждений. В этом можно убедиться, обратившись к тем высказываниям, которые встречаются, например, в наиболее популярной повести автора «Собака Баскервиллей». Предпринимая свое расследование, Холмс с самого начала отвергает мысль о существовании мистического рока, тяготеющего якобы над родом Баскервиллей. Он справедливо считает, что «при расследовании надо опираться на факты, а не на легенды». Описывая дальнейший ход действий своего героя, автор показывает, что он «взвешивал все мельчайшие подробности, строил одну за другой несколько гипотез, сравнивал между собой и решал, какие сведения существенны, и какими можно пренебречь». Из текста повести читатель поймет, какие гипотезы и почему оказались несостоятельными. Именно поэтому при расследовании «взвешиваются все возможности, с тем чтобы выбрать из них наиболее правдоподобную». На такую гипотезу Шерлока Холмса навел фамильный портрет одного из представителей рода Баскервиллей, в котором он увидел близкое сходство с подозреваемым преступником, отпрыском этого рода, который скрывался под вымышленной фамилией Степлтона.

Если внимательно проанализировать приведенные выше высказывания, а также проследить развертывание сюжета повести, то нетрудно убедиться в том, что они представляют собой хорошее описание отдельных элементов абдуктивного рассуждения. Такие же рассуждения встречаются и в других детективных произведениях писателя. Интересно отметить, что один из современных исследователей насчитал у него 217 случаев использования абдуктивных рассуждений. Сам писатель устами Шерлока Холмса заявляет, что в его заключениях не существует никакой тайны, потому что факты допускают только одно объяснение. Это утверждение подчеркивает, что во всех своих произведениях он стремился прежде всего искать объяснительные гипотезы, т.е. рассуждал абдуктивно, а дедуктивный метод применял только для проверки предположений и гипотез. По гипотетико-дедуктивной схеме построены те произведения детективного жанра, в которых автор с самого начала раскрывает преступление, а потом показывает, как оно было совершено. Очевидно, что такие детективы не вызывают особого интереса у многих читателей, поскольку не заставляют их догадываться и думать о том, кто и почему совершил преступление.



## РОЛЬ АБДУКЦИИ В ПОСТРОЕНИИ И ПРОВЕРКЕ СУДЕБНЫХ ВЕРСИЙ

Если в детективных сюжетах заключение и сам путь к нему придуманы автором и поэтому заранее заботливо подготовлены им, то следователь, анализируя реальные дела, может встретиться с самыми неожиданными обстоятельствами. В этом смысле его деятельность больше похожа на творческий процесс любого исследователя – ученого, изобретателя или историка-документалиста. Поэтому работа следователя имеет несравнимый с работой автора самого изощренного детектива характер по своей сложности и непредсказуемости. Действительно, результат здесь заранее неизвестен, а сами факты могут интерпретироваться по-разному. Однако существует и определенное сходство в методах работы сочинителя детективов и следователя. Во-первых, оба они начинают с анализа преступления и оставленных после него следов, которые рассматриваются как свидетельства. Во-вторых, на основании придуманных или реальных фактов оба ищут гипотезу или версию, которая смогла бы объяснить причину, характер, цели и мотивации людей, совершивших преступление или способствовавших ему. Поскольку в судебной практике обычно выдвигается сразу же несколько версий, принимаемых в качестве рабочих гипотез, то создается впечатление, что судебное расследование с логической точки зрения совершается по гипотетико-дедуктивному методу. В самом деле, на первый взгляд кажется, что следователь уже располагает множеством версий и ведет поиск, используя наиболее правдоподобную из них. Из гипотез логически выводятся следствия, которые сопоставляются с реальными свидетельствами и показаниями очевидцев (фактами). По степени подтверждения и обоснования той или иной версии отдельными фактами следователь делает заключение о правдоподобности соответствующей версии. Однако такой гипотетико-дедуктивный поход к анализу деятельности следователя совершенно неадекватно описывает весь процесс юридического расследования. В лучшем случае его можно рассматривать как завершающую стадию расследования, когда проверяется адекватность наиболее правдоподобной гипотезы. На самом же деле, любое расследование начинается с анализа имеющихся в данное время и зафиксированных фактов, которые требуют объяснения. Поэтому в расчет принимаются только те версии, или рабочие гипотезы, которые в какой-то мере подкрепляются фактами и таким образом объясняют их. В процессе расследования обнаруживаются новые факты, которые либо опровергают некоторые прежние версии, или же требуют изменения и выдвижения новых версий. Таким способом на основа-



нии тщательного и всестороннего анализа фактов происходит отбор среди альтернативных версий той единственной из них, которая наилучшим образом объясняет всю систему фактов, свидетельств, вещественных доказательств, показаний экспертов и других судебных материалов. Именно с помощью такой аргументации можно, с одной стороны, рационально доказать верность определенной версии, а с другой – опровергнуть как несостоятельные другие версии. Трудность построения судебной версии заключается именно в том, что в ней в качестве аргументов для ее обоснования привлекаются разнородные по своему характеру аргументы. С одной стороны, такие объективные свидетельства, как точно зафиксированные следы преступлений и вещественные доказательства, а с другой – субъективные мнения потерпевших, свидетелей и очевидцев, а также более взвешенные и опирающиеся на факты заключения экспертов. Задача следователя на стадии завершения версии будет состоять, таким образом, в построении системы иерархически структурированных аргументов, или доводов, которые в единой, целостной форме будут усиливать общий результат подтверждения судебной версии. Если в качестве такой версии будет выбрана система аргументов, обладающая наибольшей объяснительной силой, то можно предположить, что в ходе дальнейшего уточнения, дополнения и проверки она окажется наиболее адекватной и для полного раскрытия характера, причин и цели преступления, а также механизма действий и мотивов его участников.

#### АБДУКЦИЯ В ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОМ И СОЦИАЛЬНОМ ИССЛЕДОВАНИИ

О роли абдукции нам пришлось уже говорить в связи с сопоставлением ее с гипотетико-дедуктивной моделью научного познания. Как и всякий поиск, научное исследование начинается с анализа проблем, т. е. противоречия, или несоответствия, между новыми фактами и старыми методами их объяснения. Для такого объяснения первоначально выдвигается догадка или предположение. Впоследствии она подкрепляется фактами и теоретическими соображениями и поэтому выступает в виде научной гипотезы. В качестве примера сошлемся на догадку Ньютона о всемирном тяготении, на которую натолкнуло его падение яблока. Нередко этот случай называют легендой, но академик С.И. Вавилов считает его достоверным фактом. В подтверждение своего заявления он приводит признание самого Исаака Ньютона, сделанное старому коллеге во время беседы в саду. «Между прочим, сэр Исаак сказал мне, что точно в такой же обстановке он находился, когда впервые ему пришла в голову мысль о тяготении. Она была



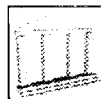
вызвана падением яблока, когда он сидел, погрузившись в думы. Почему яблоко всегда падает отвесно, подумал он про себя, почему не в сторону, а всегда к центру Земли... Должна, следовательно, существовать сила, подобная той, которую мы называем тяжестью, простирающаяся по всей Вселенной»<sup>6</sup>.

Разумеется, падение яблока с точки зрения схемы Пирса представляет собой примечательный факт и может рассматриваться как начало абдуктивного рассуждения, но открытие закона всемирного тяготения Ньютона потребовало длительной теоретической и эмпирической разработки, его подтверждения не только эмпирическими фактами, но и обоснования с помощью ранее открытых законов Галилея и Кеплера. Во всяком случае, это открытие было сделано не с помощью чисто логических умозаключений индукции или дедукции, хотя оно контролировалось ими. В процессе научного открытия теоретических законов используется не только логика и математика, но и такие тонкие приемы и средства нашего интеллекта, как интуиция и воображение, мысленные эксперименты и концептуальные схемы и многое другое, которое не поддается строгой регламентации и формальному описанию.

В научной практике абдуктивные рассуждения проще всего можно использовать для открытия эмпирических законов, которые устанавливают необходимые, регулярные связи между наблюдаемыми свойствами и отношениями явлений. Теоретические же законы не могут быть открыты таким способом, поскольку содержат абстрактные понятия и суждения, которые нельзя вывести из опыта. Поэтому путь к ним идет через гипотезы или системы гипотез, которые проверяются обычно путем логического вывода из них эмпирических законов. Как свидетельствует история науки, именно так фактически происходило открытие теоретических законов и построение целостных теорий и теоретических систем естествознания.

В социально-историческом познании процесс исследования приобретает более сложный характер, ибо при этом приходится учитывать не только объективные процессы, но и субъективную волю, цели и мотивы поведения отдельных людей, групп и сообществ. Особенно специфической в этом отношении является историческое познание, которое существенно отличается от естественно-научного и социально-экономического познания тем, что оно изучает события и процессы, которые совершились в прошлом. Поэтому историк вынужден реконструировать и воссоздавать их мысленно с помощью дошедших до нашего времени исторических свидетельств.

<sup>6</sup> Вавилов С.И. И. Ньютон. М., 1945. С. 99–110.



«Историк, – пишет известный английский историк и философ Р.Д. Коллингвуд, – не просто воспроизводит мысли прошлого, он воспроизводит их в контексте собственного знания и потому, воспроизводя их, он их критикует, дает свои оценки их ценности, исправляет все ошибки, которые он может обнаружить в них. Эта критика мысли, историю которой он прослеживает, не является чем-то вторичным по отношению к воспроизведению ее истории. Она – неотъемлемое условие самого исторического знания»<sup>7</sup>.

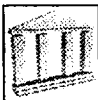
Именно поэтому интеллектуальная интуиция, воображение и построение концептуальных схем, в которые входят как факты известные, так и предполагаемые, играют такую важную роль в применяемых в социально-историческом познании абдуктивных рассуждениях. Таким образом, поиск объяснительных гипотез ведется в истории для проверки самих исторических фактов, не говоря уже об объяснении важнейших событий и процессов прошлого.

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АБДУКЦИИ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ПО ИСКУССТВЕННОМУ ИНТЕЛЛЕКТУ

Главные усилия разработчиков теории и техники искусственного интеллекта направлены на то, чтобы создать методы эвристического поиска решения проблем, которые в какой-то мере приближаются к проблемам, решаемым человеком. Очевидно, что простой перебор различных возможностей для поиска решения проблем оказывается не только явно неэффективным, но и практически неосуществимым. Именно поэтому создание эвристических программ, которые значительно сокращают простой перебор возможностей с помощью особой стратегии поиска, в настоящее время считается основным направлением в исследованиях по искусственному интеллекту. Отсюда понятен интерес к абдуктивным рассуждениям со стороны разработчиков теории искусственного интеллекта. Ведь именно эти рассуждения ориентируют на поиск и рациональный отбор возможных гипотез на основании тщательного анализа существующих фактов.

Несмотря на то, что абдуктивные рассуждения широко используются не только в повседневном мышлении, но и в научном познании и других сферах деятельности, связанных с поиском, их теория разработана совершенно недостаточно. Объясняется это главным образом двумя причинами. Во-первых, любой творческий поиск невозможно алгоритмизировать, и поэтому всякие попытки понять его с рациональной, логической точки зрения воспринимаются как возврат к диск-

<sup>7</sup> Коллингвуд Р.Дж. Идея истории. Автобиография. М., 1980. С. 205.



редитировавшей себя логике открытия. Во-вторых, традиционное представление о научном или ином открытии как одномоментном событии типа «эврики» Архимеда, возникающем спонтанно и вдруг, не учитывает длительной предварительной работы мысли. Эта работа, несомненно, имеет рациональный характер, направляется и контролируется логикой. Ведь любой выбор в процессе поиска явно, а зачастую неявно обосновывается соответствующими фактами, а их оценка и объяснение осуществляются по схеме абдуктивных рассуждений. Не подлежит сомнению, что психологический анализ процессов открытия весьма важен и интересен, однако не менее важно исследовать его не только с субъективной, но интерсубъективной и общезначимой точки зрения, осуществляемой в научной философии и методологии исследования.

## КРИТИКА И ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРИНЦИПОВ АБДУКЦИИ

Как показывают приведенные примеры, абдукция дает новый ключ для объяснения многих сторон практической и интеллектуальной деятельности людей. Однако некоторые философы науки критикуют саму структуру абдукции Пирса, считая, что между фактами и гипотезой, предлагаемой для их объяснения, нет разумной связи. Поэтому для объяснения фактов могут быть использованы совершенно фантастические гипотезы. Так, П. Ачинстейн приводит такой контрпример. «Я счастлив, скажем, потому что получил известие о присуждении мне Нобелевской премии по литературе». Конечно, если имеются веские основания верить такому сообщению, то испытываемое счастье вполне понятно. Но такое состояние человека можно объяснить самыми различными причинами, среди которых получение Нобелевской премии оказывается наименее вероятным, если для этого нет веских оснований. Поэтому, предположение, что некоторая гипотеза  $H$ , если бы она была истинной, могла бы объяснить данные  $E$ , по мнению Ачинстейна, вряд ли можно считать обоснованным<sup>8</sup>.

Другое возражение против структуры абдукции связано с тем, что гипотеза, которая предлагается для объяснения фактов, на деле предполагается известной и найденной каким-то иным способом. В науке действительно часто бывает так, что аналогичная гипотеза частного характера или элементы некоторой гипотезы являются известными. Но в абдуктивном рассуждении такая гипотеза не используется в прежнем виде: она либо обобщается, либо применяется к другим

<sup>8</sup> Achinstein P. Law and Explanation. An Essay in Philosophy of Science. Oxford, 1971. P. 118.



случаям, или прежние элементы старой гипотезы объединяются в новую систему. Поэтому в данном случае речь не идет о непосредственном применении старой гипотезы или ее элементов в новой. На подобное возражение ответил еще сам Пирс: «Верно, что различные элементы гипотезы были в нашем уме прежде. Но идея объединить их вместе никогда не приходила нам в голову до этого, пока внезапно не возникло новое предположение до наших размышлений»<sup>9</sup>.

Некоторые авторы, хотя и допускают возможность использования элементов старых гипотез в рамках абдукции, но считают, что их логический анализ должен осуществляться не в контексте открытия, согласно упомянутому выше утверждению Рейхенбаха, а в некоторой промежуточной области, находящейся ближе к контексту обоснования. Поэтому вместо двухчленного деления процесса исследования на контексты открытия и обоснования Рейхенбаха они предлагают трехчленное деление, в котором третий член представляет собой контекст оценки новых идей и гипотез, допускающий применение логико-методологических средств. Тем не менее в контексте подлинного открытия никакой логический анализ невозможен, поскольку решающую роль здесь играет творческое воображение, интуиция, гештальт и т.п. факторы, не подвластные логическому анализу. Бесспорно, такие факторы оказывают существенное влияние на открытия в науке, но они не исключают логического и методологического анализа и контроля процесса научного исследования.

Наконец, многие критики абдукции считают, что она представляет собой попытку возврата к созданию логики открытия, аналогичной индуктивной логике Бэкона, которая уравнивала талант и изобретательность с механической процедурой. Однако, будучи профессиональным ученым, Пирс разрабатывал абдуктивные рассуждения в качестве более надежного метода поиска научных гипотез, а не как алгоритм открытия, что пыталась сделать бэконовская индукция. Вместе с тем он резко выступал против случайного поиска истин в науке, считая это безнадежным делом, так как для этого потребовалось бы астрономическое количество времени. Для обоснования своей аргументации он прежде всего обращался к реальной практике научного исследования и очень часто к истории научного познания, анализируя открытия таких великих ученых, как Галилей, Кеплер и Ньютон.

Заметный интерес к абдуктивным рассуждениям возник в связи с критикой гипотетико-дедуктивной модели научного познания. Самым смелым критиком этой модели выступил безвременно погибший, известный английский историк и философ науки Норвуд Расселл Хэн-

<sup>9</sup> Peirce Ch.S. Op. cit. Vol. 5. P. 181.



сон, который в ряде статей и особенно в книге «Схемы открытия»<sup>10</sup> противопоставил ей абдуктивный подход Пирса. На конкретном материале из классической физики и теории элементарных частиц он убедительно показал, что гипотетико-дедуктивная модель, как и прежняя индуктивная модель, неадекватно описывает процесс исследования в науке.

Эта модель, подчеркивал Хэнсон, показывает нам, что случится, когда физiku удастся найти верную гипотезу, но она не может аргументированно обосновать, какую роль в поиске новых гипотез играют изобретательность, настойчивость, воображение и концептуальная смелость, характерные для физики начиная с Галилея. Но именно такой поиск гораздо важнее дедуктивного вывода следствий из готовых гипотез. Физики, указывал он, не начинают с готовых гипотез, они всегда исходят из имеющихся данных. Скудный процесс дедукции следствий из гипотез начнется только тогда, когда физик увидит, что его гипотеза, по крайней мере, будет в состоянии объяснить первоначальные данные. «Физические теории, – продолжает он, – дают схемы, в рамках которых эмпирические данные становятся понятными. Они представляют собой концептуальный гештальт... Теории располагают явления в системы. Они строятся в «обратном порядке» – ретродуктивно. Теория выступает как совокупность заключений, необходимых для обнаружения посылок. От наблюдаемых свойств явлений физик стремится найти разумный путь к ключевым идеям, с помощью которых эти свойства могут быть фактически объяснены»<sup>11</sup>.

В отличие от абдукции, индуктивный подход утверждает, что умозаключения в экспериментальных науках совершаются от наблюдений к закону, от частного к общему. Этот факт совершенно игнорируется гипотетико-дедуктивным методом. Однако индукция, опирающаяся на изучение подтверждающих случаев гипотезы, также не может привести к открытию закона. Например, бесчисленные наблюдения показывают, что различные тела при нагревании расширяются, но они не объясняют, почему это происходит. Открытие закона связано как раз с процессом перехода от объясняемого явления к объясняющей гипотезе, а затем к закону или теории.

Если с этой точки зрения взглянуть на важнейшие открытия в истории естествознания, то можно убедиться в том, что выдающиеся ученые в своих исследованиях шли от частного к общему, от явления к гипотезе, способной объяснить явления. Призыв к этому был провозглашен Ньютоном в предисловии к знаменитому его труду «Математические начала натуральной философии», где он объяв-

<sup>10</sup> Hanson N.R. The Patterns of Discovery. Oxford, 1958.

<sup>11</sup> Ibid. P. 80.



ляет основным делом натуральной философии – как тогда называлась физика – аргументировать от явлений. Такая аргументация и поиск общих причин и законов требуют больших творческих усилий на протяжении длительного периода времени. Известно, например, что Галилею потребовалось свыше 34 лет, чтобы открыть закон свободного падения тел. С не меньшими трудностями пришлось столкнуться также И. Кеплеру при установлении эллиптических орбит движения планет. Хэнсон, как и до него Пирс, задает вопрос: представляет ли это открытие умозаключение вообще? Конечно, оно не является дедуктивным умозаключением потому, что не совершается от общего к частному. С другой стороны, оно не является и индуктивным умозаключением, хотя и идет от частного к общему. Поэтому Хэнсон считал, что рассуждение от опытных данных к гипотезе или закону представляет собой типичное абдуктивное умозаключение. Здесь мы подходим к самому трудному и весьма дискуссионному вопросу, который часто задают сторонникам абдуктивных рассуждений их оппоненты. Поскольку генерирование научных гипотез представляет собой творческий процесс, требующий интуиции, воображения и большого опыта, то как можно представить его в виде логического умозаключения? Не возвращает ли нас такой подход к дискредитировавшей себя логике открытия в форме индуктивной логики Бэкона?

Сторонники гипотетико-дедуктивного метода, как мы видели, заявляют, что процесс генерирования гипотез и открытия новых идей в науке представляет интерес для психологии творчества, поскольку это – сфера деятельности гения, творца. Хэнсон соглашался с таким мнением, но считал, что концептуальный анализ допустим и на стадии открытия. Если установление гипотез через их предсказания имеет свою логику, тогда то же самое следует сказать об обдумывании (conceiving) гипотез. Изобрести идею ускорения или универсальной гравитации может только гений, ничуть не меньший, чем гений Галилея или Ньютона. Но это вовсе не означает, что размышления, ведущие к этим идеям, являются неразумными.

Рассматривая абдукцию как умозаключение, ориентированное на поиск объясняющих факты гипотез, некоторые авторы добавляют к схеме Пирса еще одну посылку. По их мнению, среди возможных гипотез необходимо выбрать ту, которая наилучшим образом объясняет факты<sup>12</sup>.

1.  $D$  есть совокупность данных (фактов, наблюдений, экспериментов и т. п.)
  2. Гипотеза  $H$  объяснит эти данные, если она окажется истинной
  3. Никакие гипотезы не могут объяснить  $D$  так же хорошо, как  $H$
- Следовательно, гипотеза  $H$  вероятна в определенной степени

<sup>12</sup> См.: Abductive Inference. Cambridge, 1994. P. 5.

Идея о наилучшем объяснении, которая присутствует в третьей посылке, уточняет схему Пирса, хотя она неявно предполагалась им.

Некоторые критики абдукции пытались свести ее логическую структуру к гипотетическим рассуждениям или видоизменению схемы *modus ponens*, а также к умозаключению от действия к причине. Все они могут быть представлены в виде общей схемы:

$$\begin{array}{l} H \supset E \\ \underline{E} \\ H - \text{вероятно} \end{array}$$

Однако такая схема не отображает специфической особенности абдукции как умозаключения от фактов к объясняющей их гипотезе. Тем не менее такую специфику трудно выразить общей формулой. Обратимся поэтому к эпистемологическому анализу абдуктивных рассуждений.

Прежде всего постараемся ответить на вопрос: что подразумевается в этом определении под гипотезой *H*, обеспечивающей «наилучшее объяснение»? Очевидно, что ни одна из известных альтернативных гипотез не объясняет факты так, как это делает гипотеза *H*. Но при этом множество таких альтернативных гипотез может рассматриваться либо слишком узко, когда учитываются только известные гипотезы, либо слишком широко, когда включаются все гипотезы, которые в принципе могут быть сформулированы.

Наилучшей объяснительной гипотезой будет считаться та, которая в разумно выбранном множестве гипотез отличается от альтернативных гипотез максимальным правдоподобием и объяснительной силой. Конечно, истинная гипотеза будет обладать наилучшей объяснительной силой, но ее выбор заранее не гарантирован, поскольку результаты абдуктивных умозаключений являются не достоверными, а только вероятными, или правдоподобными.

Правдоподобность гипотезы *H*, связанной с абдуктивным заключением, в решающей степени зависит, во-первых, от того, насколько она превосходит альтернативные гипотезы по объяснительной силе, во-вторых, в какой мере сама она хорошо обоснована, в-третьих, насколько надежны данные, на которые она опирается, в-четвертых, в какой степени заслуживают доверия полученные объяснения. Ответы на эти вопросы требуют конкретного, содержательного и методологического анализа. Во всяком случае, они не могут быть решены чисто формальными средствами.

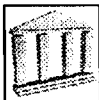
Чтобы сравнивать конкурирующие гипотезы по объяснительной силе, необходимо располагать определенным множеством критериев для их оценки. Самым простым критерием для такой оценки служит количество фактов, которые одна гипотеза объясняет в сравнении с другой однотипной гипотезой. Очевидно, что простое количество фак-



тов не может служить показателем объяснительной силы гипотезы. Поэтому одна гипотеза будет считаться сильнее другой, если она объясняет более важные факты, чем тривиальные. Не последнюю роль играет в оценке и критерий простоты, поскольку при прочих равных условиях исследователь предпочитает выбрать простую гипотезу. Наряду с чисто рациональными критериями оценки гипотез нередко приходится учитывать прагматические, этические и иные требования. Все это свидетельствует о том, что критерии оценки объяснительной силы гипотез имеют сложный, многомерный характер, зависящий прежде всего от тех фактов, которые они должны объяснить.

Отличительная особенность абдуктивных рассуждений состоит в том, что они представляют собой обобщения, которые *расширяют* наше знание, в результате чего их заключения содержат новую информацию, которая не была известна раньше. В этом смысле абдукция существенно отличается от дедукции, заключения которой не содержат в принципе иной информации, кроме той, которая содержится в ее посылках. Правда, психологически кажется, что заключение дедукции дает новую информацию, но при более внимательном анализе оказывается, что эта информация в *неявном* виде уже содержалась в посылках, а заключение лишь представляет ее в явном виде. В отличие от этого, абдуктивные рассуждения вводят новую информацию. Можно поэтому сказать, что если дедукция сохраняет истину, то абдукция ищет ее. Разумеется, это происходит за счет привлечения новой информации в посылках. Благодаря этому становится возможным расширять и обобщать знание. В принципе любые обобщения, расширяющие наше знание, приводят к вероятным заключениям, но его степень при абдукции как механизме поиска истины может быть увеличена.

С возможностью расширения знания связана также способность абдуктивных умозаключений к формированию большей его определенности. Заключения абдукции, в отличие от простой совокупности эмпирических фактов, с большим доверием могут быть использованы при построении теории. Именно поэтому мы больше уверены в выводах теории, чем в надежности отдельных экспериментов, на которых она основывается. Можно сказать, что абдукция способствует поиску тех схем, с помощью которых из совокупности имеющихся эмпирических данных могут быть найдены возможные пути к новым открытиям. Восприятие схем явлений, указывает Хэнсон, играет центральную роль в объяснении фактов. По-видимому, этим соображением он руководствовался, когда давал название своей книге «Схемы открытия». Сам Пирс особое внимание обращал на то, что абдукция всегда начинается с анализа и объединения разнообразных наблюдаемых фактов, чтобы выявить предполагаемую связь между ними. Именно



представление фактов в виде некоторой предполагаемой схемы придает дополнительную степень достоверности абдуктивному заключению.

## НОВЫЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ АБДУКЦИИ И НАУЧНОГО ПОИСКА

В настоящее время дискуссии по поводу логико-методологических проблем открытия, в том числе и значения абдуктивных рассуждений, продолжаются. Однако, как справедливо отметил на одной из представительных научных конференций американский философ Т. Никлз, многие критики современной методологии научного открытия по-прежнему рассматривают последнюю как логику в узком смысле слова. «Сегодня, – заявляет он, – многие защитники методологии открытия не только отрицают отождествление ее с логикой, но и отвергают само существование логики открытия... Их лозунгом является «методология открытия без логики открытия»»<sup>13</sup>. Среди западных ученых есть «друзья открытия», сторонники исследования проблем научного творчества с помощью концептуальных средств философии и методологии науки. Но имеется немало и таких, которые продолжают настаивать на том, что философия вообще не должна заниматься такими проблемами, т. е. по сути дела отстаивают прежнее отделение «контекста открытия» от «контекста обоснования». На конференции против разработки проблем открытия выступил Л. Лаудан, который справедливо считает логику открытия пройденным этапом в развитии науки, когда она занималась обнаружением простейших эмпирических законов. Но вряд ли можно согласиться с его утверждением, что «метод абдукции, лежащий в основе логики открытия Хэнсона, является методом оценки гипотез»<sup>14</sup>.

Как мы попытались показать, Хэнсон, как и до него Пирс, стремились доказать, что традиционные формы умозаключений – дедукция и индукция – нельзя применять для анализа роста научного знания, и поэтому выдвинули в противовес им абдукцию как особый метод поиска объяснительных гипотез. Конечно, этот метод нуждается в дальнейшей разработке и обосновании, а сама логическая его структура требует уточнения.

<sup>13</sup> Nicles Th. Introductory essay: scientific discovery and the future of philosophy of science // Scientific discovery, logic and rationality. Dordrecht, 1980. P. 7.

<sup>14</sup> Laudan L. Why was the logic of discovery abandoned // Scientific discovery, logic and rationality. Dordrecht, 1980. P. 173.



В настоящее время интерес к абдукции, как и к другим моделям поиска научных истин, вновь возродился. Защитники абдуктивных рассуждений выдвигают теперь новые аргументы в их пользу. Так, С. Паавола из университета г. Хельсинки считает, что абдукция все еще может рассматриваться как весьма обещающий кандидат в качестве логики открытия, если принять во внимание значение *стратегий* для поиска гипотез. Для обоснования своего утверждения он ссылается на труды известного финского логика Я. Хинтикки, который подчеркивает различие между двумя видами правил рассуждений. К первому виду правил, называемых *дефиниторными*, он относит правила, которые регулируют правильность и неправильность умозаключений. Такие правила можно сравнить с правилами шахматной игры, определяющими ходы отдельных фигур. Подобно тому, как их знание отнюдь не характеризует мастерства игрока, так и знание логических правил не определяет умения рассуждать эффективно. Чтобы овладеть искусством рассуждений, необходимо не только знать дефиниторные правила, но больше всего умело использовать *стратегические* аспекты рассуждений. По мнению Хинтикки, эти аспекты игнорируются в исследованиях по философии науки, в частности при анализе абдуктивных рассуждений. «Правильность абдуктивных умозаключений, – пишет он, – должна быть обоснована скорее с помощью стратегических принципов, чем дефиниторными правилами»<sup>15</sup>. Рассматривая абдукцию как один из видов исследования, расширяющих наше знание, Хинтикка, тем не менее, не говорит о ней как о самостоятельном способе рассуждений. В отличие от него Паавола полагает, что абдукция может рассматриваться как отдельный способ умозаключения, если учитывать стратегии, которые с ним непосредственно связаны<sup>16</sup>. Стратегия, конечно, помогает находить лучшие объяснения фактов при учете возможно большего массива информации. В таком случае гипотезу, которую рассматривал Ачинштейн как контрпример является неудовлетворительной именно со стратегической точки зрения потому, что она не согласуется со всем объемом информации, относящейся к данному случаю.

Нетрудно, однако, понять, что включение стратегии в состав абдукции означает отказ от рассмотрения ее как чисто логического умозаключения и превращение в логико-методологическую операцию.

<sup>15</sup> Hintikka J. What is abduction The fundamental problem of contemporary epistemology // Transactions of the Charles S. Pierce Society. 1999. № 34/3. P. 513.

<sup>16</sup> Paavola S. Abduction as a logic and methodology of discovery. The importance of strategies. 2004. P. 3 (цит. по сетевой версии: [http // www. Helsinki.fi/science/commens/abductionstrategies.html](http://www.Helsinki.fi/science/commens/abductionstrategies.html)).



Такой подход к абдукции, как и ко всякому другому поиску истины, который происходит под контролем определенной стратегии, отнюдь не снижает ее значения. Но вряд ли это дает основание считать абдукцию, усиленную стратегией поиска, отдельным способом логического умозаключения. В связи с этим естественно возникает вопрос: что подразумевается под стратегией в сфере рассуждений? Финский ученый рассматривает ее как целенаправленную деятельность, важнейшими элементами которой является способность предвидеть события, оценить и сделать выбор между различными возможностями. Если исследователь ищет хорошую объяснительную гипотезу для некоторого аномального явления, он может и должен найти среди существующих альтернатив такую, которая могла бы объяснить данное явление или, по крайней мере, находилась бы в соответствии с информацией, известной об этом явлении. Во всяком случае, предполагается, что такое объяснение имеет определенные шансы на успех в последующих проверках и оценках гипотезы.

Ссылки автора на Пирса и Хэнсона ясно показывают, что они в своих высказываниях имели в виду методологические, а не логические принципы абдукции. Действительно, когда Пирс утверждает, что мы не можем прийти к своим теориям чисто случайно, и поэтому допускает возможность существования «особого вида *инстинкта*, который руководит нашими догадками»<sup>17</sup>, то это ясно показывает методологический, или стратегический (в терминологии автора), характер такого принципа. По мнению Н. Решера, этот призыв Пирса «к использованию несколько загадочной способности к *усмотрению* или *инстинкт*» следует решительно заменить на *методологию* исследования и обоснования<sup>18</sup>.

Аналогично этому, когда Хэнсон критиковал традиционный анализ результатов готового научного знания, он выдвигал принципиально новый, ориентированный на исследование *процессов* развития этого знания методологический подход, который можно рассматривать также под стратегическим углом зрения. Как справедливо замечает сам Паавола, Хэнсон больше интересовался абдукцией как частью методологического процесса исследования<sup>19</sup>.

Поскольку любой поиск не сводится к определенному алгоритму, постольку его результаты не могут быть достоверными и окончательными. Использование стратегических принципов как раз облегчает такой поиск, делает его более организованным и целенаправленным, но не гарантирует достижения истины. В этом смысле абдукцию мож-

<sup>17</sup> Peirce Ch.S. Op. cit. Vol. 2. P. 753.

<sup>18</sup> Решер Н. Пирс, Поппер и методологический поворот // Эволюционная эпистемология и логика социальных наук. М., 2000. С. 217.

<sup>19</sup> Paavola S. Op. cit. P. 13.



но сравнить с эвристическими способами рассуждений, которые Решер противопоставляет методу случайных проб и ошибок К. Поппера. Такой метод только в самых простых случаях может привести к цели. Опираясь же на стратегические и эвристические принципы поиска в целом, ученый получает возможность эффективнее вести свое исследование и ближе подойти к истине.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Философия науки долгое время занималась анализом готовых результатов научного исследования и поэтому не обращала внимания на процессы формирования нового знания. Разделение «контекста открытия» и «контекста обоснования», при котором роль философии сводилась исключительно к проверке и обоснованию научного знания, нашло свое яркое воплощение в гипотетико-дедуктивной модели науки. Попытки выхода за рамки такой модели, обращение к новым логико-методологическим средствам исследования процесса формирования нового научного знания расценивались как попытки возврата к построению логик открытия, наподобие индуктивной логики Бэкона. Именно так были оценены в 50-х годах прошлого века усилия Хэнсона использовать абдуктивную модель Пирса для поиска объяснительных гипотез. В 80-е годы оживились попытки использования эвристических средств для методологического анализа формирования и роста научного знания. В настоящее время такие попытки значительно расширились благодаря созданию новых вычислительных моделей, с помощью которых в 1989 г. Г. Саймону и др. удалось обнаружить адекватные вычислительные методы для переоткрытия эмпирических законов. Такие модели ставят своей целью не заменить ученого в процессе открытия, а усилить его когнитивные способности, подобно тому как телескоп служит для усиления возможностей наблюдения удаленных небесных тел. По-прежнему продолжается работа над концептуальными моделями, в том числе новыми, опирающимися на теорию игр, вопросно-ответный метод анализа процесса исследования и др. Все это свидетельствует о том, что процесс поиска и формирования нового научного знания можно анализировать и концептуальными средствами философии и методологии науки, а не отдавать полностью психологии творчества и истории науки.

Что касается абдукции, то ее нельзя рассматривать как традиционное умозаключение, хотя бы потому, что в нем используется дедукция при выводе следствий из пробных гипотез, а индукция – для их проверки. Поэтому ее следует рассматривать как специфический эвристический метод, который используется в науке для поиска объяснительных гипотез, а в практических рассуждениях – для оценки и оправдания предположений и догадок.