

Эта весьма разветвленная и детальная классификация замечательна тем, что для каждой теоретической науки указывалась соответствующая либо существующая, либо возможная практическая или техническая дисциплина, а также выделялись те научные проблемы и направления, которые, по мнению Бэкона, нуждались в разработке. Важное место в классификации отведено учению о природе, или естественной философии. А великим приложением к естественной философии, как теоретической, так и практической, является математика. Ибо в природе существует много такого, что не может быть ни достаточно глубоко понято, ни достаточно убедительно доказано, ни умело и надежно использовано на практике без помощи и вмешательства математики. Это касается учения о перспективе, музыки, астрономии, архитектуры, сооружения разного рода машин и других областей знания. И по мере того как физика, эта теоретическая часть естественной философии, будет приумножать свои достижения и выводить новые аксиомы, она будет во многих вопросах все более нуждаться в помощи математики — предсказывал Бэкон в своем трактате «О достоинстве и приумножении наук».

Вторую часть «Великого Восстановления Наук» составлял «Новый Органон, или истинные указания для истолкования природы». Здесь излагалось собственно учение о методе познания как «законном сочетании способностей опыта и разума». В противоположность дедуктивной концепции знания аристотелевского «Органона» Фрэнсис Бэкон формулирует индуктивную теорию научного познания, в основе которой лежат наблюдение и эксперимент и определен-

ная методика анализа и обобщения их результатов. Своему учению об индуктивном методе Бэкон предпослал критику типичных заблуждений человеческого разума — «идолов», или ложных, обманчивых образов, возникающих в уме в силу его имманентной к тому предрасположенности и препятствующих правильному и естественному ходу человеческого разумения. И здесь Фрэнсис Бэкон шел по стопам своего однофамильца Роджера. Ум, который питают воля и страсти, склонен окрашивать вещи в субъективные тона; и тогда люди верят в истинность предпочтительного и стараются всячески поддерживать и оправдывать то, что они однажды приняли, к чему привыкли или в чем заинтересованы. Эти Идолы Рода — одно из ярких проявлений того, как «соотнесенное с человеком» способно исказить «соотнесенное с миром» или, выражаясь иными словами, как представления своего маленького мира люди накладывают на большой и всеобщий мир. Но в человеческом уме коренятся и иные идолы, связанные с индивидуальными особенностями людей. Эти Идолы Пещеры проистекают из особого, присущего каждому человеку угла зрения на мир, той его «особой пещеры, которая разбивает и искажает свет природы». А вот Идолы Рынка навязываются уму языком; они проникают в сознание исподволь, из естественного общения людей между собой, из стихийно навязываемого этим общением штампов ходячего словоупотребления. Сюда относятся и наименования вымышленных, несуществующих вещей, и вербальные носители плохих и невежественных абстракций, запутывающие умы и ведущие к пустым спорам и ложным толкованиям. Наконец, Идолы Театра возникают из приверженности людей к

односторонним теориям и превратным доказательствам, мешающим видеть за искусственными мирами, которые рисуют такие теории, многообразие и богатство действительного мира. Они подобны театральным пьесам, придуманным для сцены и содержащим более слаженные и красивые рассказы, нежели правдивые сообщения из истории.

Научное знание проистекает из опыта, не просто из пассивно получаемых непосредственных чувственных данных, а из целенаправленно организованного опыта, эксперимента, «поскольку природа вещей лучше выражается в состоянии искусственной стесненности, чем в собственной свободе». Бессистемный, слепой опыт не играет заметной роли в науке. Опыт должен осуществляться по определенному плану, в определенном порядке и вести от одних экспериментов к новым экспериментам либо от экспериментов к теоретическим аксиомам, которые, в свою очередь, указывают путь к новым экспериментам. Чтобы найти такие аксиомы, надо руководствоваться правильным методом анализа и обобщения опытных данных. Таким методом в естественной философии является индукция. Это не та индукция, которая заключает на основании простого перечисления ограниченного числа благоприятных случаев. Простая перечислительная индукция чаще приводит к ошибочным, чем к правильным обобщениям и в лучшем случае имеет эвристическое значение наведения на более или менее вероятное утверждение. Бэкон поставил перед собой задачу сформулировать принцип научной индукции, которая производила бы разделение и отбор опытных данных и путем должных исключений и отбрасываний наводила бы на правильные выводы.

Вот в кратких словах суть его индуктивного метода: составление «таблиц открытия» — Присутствия, Отсутствия и Степеней — и работы с ними. Собирается достаточное число самых разнообразных случаев наличия того явления или свойства, «форма» которых ищется. Затем берется множество случаев, как можно более подобных предыдущим, но таких, где это явление или свойство отсутствует. Затем — множество случаев, в которых наблюдается изменение интенсивности этого явления или свойства. Сравнение и анализ таких таблиц позволяет исключить все то, что постоянно не сопутствует наличию или изменению исследуемого явления или свойства, и сосредоточившись на постоянно сопутствующем или изменяющемся, в итоге выявить их «форму». Работу предложенного им индуктивного метода Бэкон иллюстрирует на примере нахождения «формы» тепла и приходит к выводу, что она заключается в расширяющемся движении мельчайших частиц, из которых состоят тела. Аналогия и исключение составляют главные приемы этого метода. По аналогии подбираются эмпирические данные для таблиц открытия. Она лежит как бы в фундаменте индуктивного обобщения, которое достигается посредством отбора и выбраковки множества факторов из обилия первоначальных возможностей. Этому процессу могут способствовать исключительные случаи — прерогативные инстанции, или преимущественные примеры, в которых исследуемое явление так или иначе обнаруживает свою «форму» более очевидно, чем обычно.

Я напомнил об этих основных понятиях бэконовской методологии науки в работе, посвященной взглядам Джона Гершеля, потому что Гершель прямо и от-

крыто объявил себя продолжателем бэконовской традиции. И действительно, через двести лет после Фрэнсиса Бэкона, на существенно иной стадии научного развития он осмысливал современное ему состояние естествознания, его методологию и его значение для человека и общества в духе этой традиции. Правда, говоря о взглядах на индукцию Бэкона и Гершеля, нельзя не обратить внимание на различие в типе проблем, которые они предполагают разрешать в ходе индуктивного исследования. Строя свои «таблицы открытия», Бэкон преследует задачу отыскания «формы» исследуемого явления или свойства, того, что позднее Локк назовет «реальной сущностью» изучаемого объекта в отличие от его «номинальной сущности». Гершеля же интересует исследование производящих причин. Это разные задачи и в методологическом и в эпистемологическом смысле, и в их решении, как показало последующее развитие науки и ее методологии, эффективность собственно индуктивного метода существенно различна.

Фрэнсис Бэкон не был узким методологом науки, точнее его концепцию можно назвать философией науки. С успехами в познании природы и ее законов, с осуществлением на основе этого знания полезных изобретений и технических усовершенствований он связывал рост благосостояния и могущества людей, реформу всего интеллектуального мира и, как бы некогда сказали, «светлое будущее всего человечества». Джон Гершель разделял такой же оптимистический взгляд на роль науки. Он писал, что с занятиями естественными науками и с их успехами связаны более полное удовлетворение физических потребностей людей и улучше-

ние условий их жизни. В дальнейшем эти науки придадут разумный характер многим запутанным вопросам социальных и нравственных отношений. Право и политика постепенно станут экспериментальными науками. А история перестанет быть перечнем тираний и убийств, которые, обессмертив гнусные деяния прошлых времен, побуждают продолжать их в будущем; она сделается архивом опытов, удачных или неудачных, постепенно приближающих нас к решению одной из самых важных задач общественной жизни: как совместить выгоды правительств с наименьшими неудобствами для управляемой массы рядовых граждан. Как мы знаем, эта задача остается актуальной и в наше время.

Почему я решил написать о взглядах Джона Гершеля? Во-первых, Гершель обойден вниманием в нашей отечественной литературе по логике и методологии науки. Между тем самые известные его современники, английские философы и методологи науки Дж.Ст.Милль и Уильям Уэвелл с большим уважением и вниманием относились к его мнениям. Милль не раз ссылается на авторитет Гершеля в своей «Системе логики», а Уэвелл, посвящая Гершелю свою «Историю индуктивных наук», отмечает ту широкую популярность, которую приобрело его «прекрасное сочинение». Вообще, я думаю, что выдающиеся ученые, работающие в различных отраслях естествознания, часто скорее улавливают и точнее формулируют философские и методологические проблемы своей науки, чем это делают профессиональные философы. К тому же они более свободны и беспристрастны в своих суждениях, не связаны корпоративными установками тех или иных философских школ или обязанностями комплиментарного к ним отношения.

Во-вторых, я хотел внимательно разобраться в так называемом индуктивизме XIX столетия. Джон Гершель был индуктивистом и не скрывал этого. Но насколько отличается его индуктивизм от того образа, который сделали мишенью для своих стрел иные критики индуктивизма! Конечно, верно, что индуктивизм идет от англичан. Но ни отрицания связи между индукцией и дедукцией, их взаимного дополнения друг другом, ни одностороннего провозглашения одной из них за счет другой, ни утверждения, что индукция является непогрешимым методом, я у Гершеля не нашел. И если Гершель подчеркивает роль индукции и обращает на нее больше внимания, то это потому, что его интересует методология опытной науки, естествознания, а не метафизики или математики; а в опытной науке именно индукция является основным способом обобщения опытных данных. В связи с этим я старался передать возможно подробнее то, как Гершель решает целый комплекс вопросов, связанных с соотношением эмпирии и теории, индукции и дедукции, ролью гипотезы и способами формирования и характером теоретического знания — как раз тех вопросов, одностороннее толкование или игнорирование которых критики ставят в вину индуктивистам. Я полагаю, что решения Гершеля говорят сами за себя.

В-третьих, и это, пожалуй, самое главное. Видимо, надо отдать должное человеку, который первым сформулировал в качестве методологических канонов элиминирующие приемы опытного исследования причинной связи, впоследствии вошедшие во все учебники по общей логике под названием «методы индуктивного исследования Дж. Ст. Милля», правда, излагаемые в них

не всегда точно и почти всегда неполно. Разумеется, Гершель не был изобретателем этих приемов исследования. Они широко применялись в экспериментальной науке задолго до того, как возникла мысль возвести эту практику на уровень выверенных предписаний, и в качестве непреходящих истин плодотворно применяются в науке до сих пор. Во втором приложении в этой книге я привожу примеры использования этих методов в различных областях естествознания.

## Семья астрономов

В 1757 г. молодой музыкант ганноверской армии Фридрих Вильгельм Гершель покинул родное княжество и уехал искать счастье за границей, в Англии. На континенте шла Семилетняя война, и родители юноши не без затруднений добились освобождения его, уже хлебнувшего прелестей походной жизни, от военной службы и отправили в страну, которая станет его второй родиной и которую ему будет суждено прославить своими замечательными открытиями. Разумеется, когда Гершель уезжал из Ганновера, он не подозревал того, как сложится в дальнейшем его судьба, и хотел лишь найти подходящее место, где мог бы продолжить свою профессиональную деятельность. Проскитавшись несколько лет по различным местам, он в конце концов поселился в Бате, где вскоре приобрел большую известность как музыкант и учитель музыки.

Будучи от природы любознательным и способным к восприятию точных наук, Гершель в свободное от работы время любил читать книги по математике, оптике и астрономии. Последние вызвали у него желание своими глазами рассмотреть звездное небо. А так как приобрести телескоп было ему не по карману, он решил его построить сам. Гершель взялся за это дело с большим энтузиазмом и отдавал ему все больше и боль-

ше времени. В конце концов он настолько поднатерел в этом искусстве, что стал конструировать весьма совершенные для того времени телескопы, которые и позволили ему делать многочисленные открытия. Первое из них, которое принесло Гершелю европейскую известность, было открытие в 1781 г. планеты Уран, первой новой планеты солнечной системы, найденной со времен античности. Признание последовало сразу же, Гершель избирается в члены Королевского общества, его приглашают посетить двор Георга III, и король назначает его придворным астрономом с окладом в 200 фунтов в год. Теперь он может оставить карьеру музыканта и целиком отдаться астрономии. Он покидает Бат, некоторое время живет близ Виндзора, а затем навсегда обосновывается в Слоу. Здесь он оснащает свою обсерваторию новыми мощными телескопами и открытия следуют одно за другим: два спутника Урана и два еще неизвестных спутников Сатурна. Гершель систематически, детальнейшим образом обследует своими телескопами все звездное небо. Он открывает, исследует и каталогизирует сотни туманностей, звездных скоплений и двойных звезд, изучает переменные звезды, движение Солнца в пространстве и разрабатывает модель строения Вселенной. В работе ему неизменно помогала его сестра Каролина; она не только вела хозяйство, но почти всегда присутствовала в качестве ассистента при его наблюдениях. Иногда она самостоятельно производила наблюдения и открыла несколько комет и туманностей. Гершель женился поздно, когда ему было уже 50 лет, а через четыре года, в 1792 г. у него родился сын Джон Фредерик Уильям Гершель.

Джон Гершель пошел по стопам своего отца. Будучи его верным последователем в астрономии, он вместе с тем успешно занимался математикой, физикой,