

И. Т. Касавин

Роберт Бойль и начало эмпирического естествознания*

К понятию науки

Современные исследования по истории науки (теоретической истории науки, в первую очередь) приводят к мысли, что наука столь же стара, как и вся человеческая культура в ее высших проявлениях. Если математика и астрономия — науки как таковые вне зависимости от их конкретно-исторической формы, то не только в Древней Греции, но уже в Египте и Вавилоне можно застать развитую науку. На подобной предпосылке базируется подход, развиваемый, к примеру, в книге П.П.Гайдено «Эволюция понятия науки»¹, где в качестве первых научных программ рассматриваются платонизм и аристотелизм. Тем самым не только очерчиваются магистральные линии развития античного и средневекового способов познания, но также вскрываются и корни ряда фундаментальных онтологических представлений, свойственных едва ли не всей истории науки. При всей ценности такого исследования, оно не снимает вопроса о собственном предмете, вопроса «а была ли в то время вообще наука?», на который подавляющее количество современных ученых-естественников, не долго думая, дали бы отрицательный ответ. С точки зрения философа и историка науки оправдано и осмыслено желание расширить понятие науки и сделать тем самым легальным предметом исследования пласты знания, в сущности не только далеко отстоящие от нас по времени, но и чрезвычайно отличные от того, чему обучают в наши дни в школе и университете. Это служит достижению исторической истины. Однако сегодня уже достигнуто понимание, что жизнь человека, как

* Работа выполнена при поддержке РГНФ. Проект «Текст и подтекст» 2003-2005 гг.

материальная, так и духовная, не исчерпывается наукой и ее приложениями, и это понимание даже не рискует более конфликтом с доминирующей идеологией. Поэтому можно сделать следующий шаг на пути достижения исторической истины и обратить внимание на конвенциональность, относительность таких терминов как «наука» и «ненаука», что никоим образом не отменяет факта существенного отличия института науки от иных культурных и духовных институтов.

Двигаясь по этому пути, заманчиво заменить дихотомию «наука-ненаука» различием магистрального и периферийного направления развития знания. Магистральное развитие характеризуется регулярностью, прогрессом, накоплением позитивных прикладных результатов; периферийное движение идет неравномерно, нередко образует тупиковые ходы, в нем преобладают мифы и идеологемы, лишь дезориентирующие практику. Так, учения Платона и Аристотеля легко рассматривать как магистральные пути европейской мысли, определявшие стратегии исследования свыше двух тысячелетий, приведшие к современной науке. Тогда учения Гермеса Трисмегиста или Зороастра — это, напротив, типичная духовная периферия, отклоняющаяся как от ортодоксальной церковной, так и светской магистралей, основа еретических, сектантских, мистических и магических учений.

Однако историки науки и философии уже показали бесплодность подобного подхода. В течение всего пути в современность науки развивались параллельно и в диалоге с тем, чему затем было отказано в научном статусе. Это ясно высветила эпоха Возрождения, откуда отсчитывает время своего рождения новая космология Николая Коперника и магический тезис «знание-сила», сформулированный то ли Роджером, то ли Фрэнсисом Бэконом. Кого же было больше среди людей, поставивших и реализовавших задачу воскрешения античной мысли и культуры из забвения — сторонников античной философской классики или герметистов-каббалистов? Ответ неоднозначен, ибо невозможен всеобъемлющий контент-анализ и вывод «индекса цитируемости» или квалифицированный социологический опрос. Да и кем были, собственно, классики античной философии? По-видимому, они не только не были людьми «антично ограниченными», если перефразировать классика марксизма, но и сама античность — вовсе не царство просветительского рационализма. Именно поэтому «Тимей» и «Пир» воодушевляют оккультистов, а многочисленные Псевдоаристотели испокон веков служат источниками мистической метафизики. В незначительной степени благодаря многообразию возможных и действительных интерпретаций Платон и Аристотель прошли сквозь века, а для деятелей Возрождения их авторитет почти столь же непререкаем, как и для критикуемых ими схоластов.

При этом гуманисты и реформаторы продолжают создавать тексты, по форме не слишком отличающиеся от традиционных средневековых компендиумов, теологических сумм и аллегорических романов. Новизна почти исчерпывается тем, что они начинают культивировать критицизм в отношении догматической умозрительности схоластического дискурса и ищут выход к многообразию природы и достоинству человека, вроде бы игнорируемым средневековой мыслью. Этому служит смещение интереса к мистической стороне платонизма, в силу чего внимание привлекают тексты Герметического корпуса, именно в эту эпоху возникает каббала как специфическое течение иудейской мистики. И здесь же нельзя не вспомнить, что именно Возрождению мы обязаны официальным запретом магии и охотой за ведьмами — классическими примерами преследования инакомыслия, как скоро оно впервые за многие столетия обретает концептуально-последовательный характер.

Рождение современной науки — феномен, с которым обычно связывают позднее Возрождение и Новое время, — оказывается отнюдь не однозначным процессом. Новая космология обязана не только и не столько расширению наблюдательной базы и математической обработке данных, но в значительной степени новому мировоззрению, утверждавшемуся как соединение рациональных и мистико-магических элементов, эмпирического исследования и нового религиозного духа. Следующий шаг — классическая механика — в той же мере связан с платонизмом, алхимией, астрологией и каббалистикой. Последующее осознание ограниченности ньютоновской картины мира и теоретических пределов механики также идет рука об руку с новой волной интереса к религии, магической метафизике и тому, что мы сегодня называем «паранормальными явлениями». И в дальнейшем наука не отрицает религию и не превосходит магию, но лишь вытесняет ее в сферу альтернативных мировоззрений. Пока же теории удается обслуживать инструментально-эмпирическую практику, наука не вспоминает о новой картине мира и альтернативных идейных течениях. Философские поиски более широкого мировоззрения совпадают, как правило, с периодами теоретической беспомощности и разочарования, что мы наблюдаем, к примеру, в наши дни.

Исторический анализ всего набора учений эпохи научной революции XVI—XVII вв. до сих пор во многом остается делом будущего истории науки и философии. Поэтому осмыслен даже беглый набросок некоторых концептуальных и культурных априори, образующих фундамент богатого интеллектуального спектра данной эпохи. Мы коснемся нескольких типичных персонажей, открывающих эпоху

формирования нововременной науки и ранних буржуазных революций, каждый из которых внес свой вклад в формирование естественно-научной картины мира нововременной эпохи, одновременно находясь под влиянием определенных магики-мистических учений и практик. В их мировоззрении причудливо сочетается алхимия и астрология с химией и медициной, математика и каббалистика, ортодоксальная средневековая теология и еретическая магия.

Роджер Бэкон, Агриппа Неттесхаймский, Филипп Ауреол Теофраст Бомбаст фон Гогенхайм по прозвищу Парацельс, Иоганн Кеплер, Джон Ди — люди, преданные идее знания и по-своему двигавшие науку вперед. Пересечение их концепций с классическими идеями Ф. Бэкона и Р.Декарта на рубеже XVI—XVII вв. во многом задает интеллектуальную ситуацию, в которой начиналась научная революция Нового времени. В их трудах мы находим постоянные ссылки друг на друга, что позволяет рассматривать их как представителей некоторого общего идейного контекста. Так, Агриппа критикует Р.Бэкона за приверженность к оккультизму, Парацельс претендует на то, что он пошел много дальше того и другого, Ди пишет апологию Р.Бэкона, а Кеплер весьма скептически оценивает «небылицы» Парацельса. И никто из них не безгрешен в своем отношении к официальной церковной доктрине, которая и сама трещит по швам.

При этом в обыденном сознании историков первый из них оказывается классическим схоластом, второй — типичным теоретиком оккультизма, третий — знаменитым практикующим магом, четвертый — великим ученым, а о пятом в сущности ничего не известно. Уже при поверхностном ознакомлении с оригинальными текстами² картина оказывается иной. Р. Бэкон, который по времени, казалось бы, выпадает из общего ряда, важен как предшественник и источник, как предтеча новой эмпирической науки. Он — опередивший свое время критик схоластического метода, активно вводящий в систему обоснования теологии зарождающуюся науку, сторонник эмпирического метода и в той же мере — поклонник магического искусства. Записной оккультист Агриппа — последовательный разоблачитель оккультных наук как суеверия и шарлатанства, Секст Эмпирик эпохи Возрождения, собравший и сохранивший сведения о множестве оккультных учений. Парацельс — опять-таки критик суеверий, наивно придерживающийся некоторых из них, и проповедник веры в Бога как лучшего лекарства от вредоносного колдовства и болезней. Иоганн Кеплер — профессиональный астролог, зарабатывающий этим на жизнь и убежденный в истине астрологии, пытающийся при этом провести различие между истинными и ложными оккультными науками.

Джон Ди (1527–1608), о котором известно относительно немного, оказывается математиком, каббалистом, алхимиком и творцом новой космологии чуть ли не в стиле общей теории относительности. Как пишет Ф.Эйтс, «Ди — типичный пример последних магов Возрождения, соединявших магию, каббалу и алхимию с целью построения такой картины мира, в которой прогресс знания был бы странным образом соединен с англологией»³. Любопытные сведения о нем и его сыне приводит Н.А.Фигуровский. В 1586 г. Джона Ди пытался пригласить в Москву царь Федор Иоаннович, живо интересовавшийся алхимией. Однако престарелый Ди, занимавшийся в это время в Богемии поисками философского камня, уклонился от поездки в Россию. Он умер в нищете, отстраненный от должности королевского астролога и вообще от двора Елизаветы якобы за излишнее пристрастие к мистицизму. Вместе с тем не исключено, что до королевы дошло панегирическое предисловие к его главному труду «Иероглифическая монада» (1564), адресованное в форме «Посвящения» покровителю ученого, богемскому правителю Максимилиану. Это не помешало английскому королю Джеймсу I в 1621 г. направить царю Михаилу Романову Артура Ди (1579–1651), его способного сына, сопровождавшего отца в его странствиях по Германии, Польше и Богемии и познавшего тайны алхимии и медицины с самых юных лет. В 1631 г. в России он опубликовал книжицу под названием «Химический сборник» («Fasciculus Chemicus», английский перевод 1650 г.). Успешно и выгодно потрудившись в Москве, Артур Ди продолжил свою деятельность в качестве придворного врача Карла I, а после его казни еще два года занимался в Норвиче оккультными науками и изобретением *perpetuum mobile*, в результате чего растратил все русское золото и умер, как и отец, в бедности.

К этому перечню можно добавить еще многих культурных персонажей того времени — астрономов, врачей, иатрохимиков, математиков, не чуждавшихся теологических размышлений, алхимических поисков, астрологических прогнозов, каббалистических истолкований. Но уже из сказанного видно, сколь условно выделение науки в современном смысле из корпуса знания, относящегося к достаточно длительному периоду XIII–XVI веков.

Вторая историческая ситуация, внимание к которой мы хотели бы привлечь, это знаменитый спор о колдовстве в XVI–XVII вв., который имел не только мировоззренческое, но и важное научное значение. В нем приняли участие величайшие умы своего времени — философы, юристы, медики, теологи — именно потому, что это был спор о судьбе и путях европейской цивилизации, о взаимоотноше-

нии доктрины и ереси, права и морали, науки и суеверия, государства и смуты. Здесь противостоят друг другу немецкий врач Иоганн Вейер и немецкие теологи-инквизиторы Г. Инститорис и Я. Шпренгер; ревностный католик, английский король Джеймс I и саксонский лютеранский публицист и правовед Христиан Томазиус. Не должно вводить в заблуждение то, что дискуссия вращается вокруг полетов ведьм, материальности дьявола и различия черной и белой магии. Для европейца той эпохи эти проблемы столь же актуальны, как для современного россиянина — закон о продаже земли, налоговый кодекс или коммунальная реформа. Неудивительно, что данный спор сыграл важнейшую роль в формировании не только гуманитарных, но и естественных наук.

Именно на фоне таких пограничных фигур, протягивающих мостик от Средневековья и Возрождения к Новому времени, на базе их представлений о научности, теоретичности и рациональной дискуссии начинала формироваться «экспериментальная натуральная философия» Нового времени. В анализе ее предпосылок мы опираемся на исследования в рамках теоретической истории науки и культуры, а также истории химии⁴.

Идеология эмпиризма. Между богом, дьяволом и природой

Итальянское влияние в Англии. Англия, заявив о себе в XVII в. как о центре эмпирической науки, вовсе не изобрела ее на пустом месте, но осуществила межкультурный, интернациональный синтез в условиях островной ментальности и изоляции от власти папы и Католической лиги. Она воспользовалась культурной осью «Италия — Германия — Голландия — Англия», о которой пишет Ф. Ейтс⁵. Данная связь формировалась, впрочем, задолго до т.н. «пфальцской» и «пражской» культур и, по-видимому, вела (вопреки убеждению Ейтс) не столько из Англии на континент, сколько обратно. Это второе, невоенное завоевание Англии романскими народами наиболее рельефно выступает в итальянском влиянии.

Уже в начале XV столетия сын Генри V, Хэмфри, герцог Глостер, становится коллекционером классических рукописей, покровителем наук и искусств, он приглашает итальянских ученых и тем самым оказывает мощное воздействие на возрождение научного образования в Англии. Именно с этого времени начинается и с каждым годом растет миграция английских ученых в Италию, которые возвращаются обогащенными новыми идеями и идеалами. Племянник Хэмфри, Генри VII, восхищается итальянской культурой и дружит с герцогами

Феррарой и Урбино. Он широко принимает на службу итальянцев. Благодаря ему английская знать усваивает образ «джентльмена», знакомясь с ним по трактату «Придворный» итальянского писателя Б. Кастильоне, находившегося на службе у герцога Урбино. Трактат построен как беседа в герцогском дворце по поводу свойств, которыми должен обладать идеальный придворный: благородство, познания в военном деле, физическое совершенство, эрудиция в вопросах искусства, красноречие, остроумие. Это был кодекс идеально воспитанного, всесторонне развитого человека («all-round man»), соответствующего стандартам гуманизма. Итальянские художники вращались при английском дворе, итальянская литература изучалась, а итальянский язык становился повседневным средством общения высших кругов.

Наряду с этим воспринимались и другие стороны итальянской культуры — организация торговли, ремесла, банковского дела, что до сих пор сохранилось в терминах типа «cash», «bank», «saldo», «netto», «brutto»; даже сам знак фунта стерлингов происходит от начальной буквы итальянской лиры. Политические идеи Макиавелли также были услышаны английскими государственными мужами, в том числе и Кромвелем. Стиль политического мышления десакрализировался, ему придавались невиданные ранее черты. То, что казалось вчера невозможным, сегодня реализовывалось на практике, и именно практика, опыт, а не традиция, не феодальное право, оказывались последней инстанцией в деле принятия решения.

Вот как звучал, к примеру, парламентский билль, принятый английским парламентом 7 февраля 1649 г. — через неделю после казни Карла I: «*Опытом* доказано, и вследствие того палатой объявляется, что королевское звание в этой земле бесполезно, тягостно и опасно для свободы, безопасности и блага народного; поэтому отныне оно отменяется»⁶.

Английская революция стала универсальным общественным преобразованием, последовательным, как никогда ранее. Она означала «победу нового общественного строя, победу буржуазной собственности над феодальной, нации над провинциализмом, конкуренции над цеховым строем, дробления собственности над майоратом, господства собственника земли над подчинением собственника земле, просвещения над суеверием, семьи над родовым именем, предприимчивости над героической ленью, буржуазного права над средневековыми привилегиями»⁷.

В «Утопии» будущего английского лорда-канцлера Томаса Мора легко увидеть воодушевление итальянским гуманизмом и мечты о реформе права, обязательном образовании, религиозной терпимости,

свободе совести. Воздействие итальянской художественной литературы обнаруживается уже у Чосера. Сонет стал английской стихотворной формой благодаря Петрарке. Шекспир нашел в Италии сюжеты ряда своих пьес⁸.

Религия, теология и наука. Религиозная реформация отнюдь не вела непосредственно к свободе совести, мышления и слова. Она была много враждебней либеральному влиянию Ренессанса, чем католицизм, обвиняя последний в «еретизации веры» при посредстве новой культуры. Только в перспективе можно говорить о положительной роли Реформации в освобождении философско-научного мышления от подчинения религиозным догмам. Эта свобода достигалась тем вернее, чем сдержаннее оказывался в той или стране религиозный пыл, чем более умеренно и сбалансировано заявляла о себе Реформация. Забегая вперед, это можно обнаружить как раз в англиканской церкви, которая явилась компромиссом между католицизмом и протестантством.

В лютеранском представлении о мире симметрической популяции верующих, каждый сегмент которой наделен равноправным доступом к сакральному, соответствует столь же симметричная и упорядоченная природа, подчиненная строгим законам. Ни одна из ее частей не является избранной и высшей эманацией Бога. Равенство понятий человека и природы делает возможным настоящее теоретическое исследование: позиции наблюдения уже не скованы доктриной и ритуалом. Безмолвная, сверхразумная природа Бога вынуждает человека бесстрастно изучать природу; надежда на непосредственный доступ к истине с помощью особой «хитрости разума» или Божественного откровения избранным уступает необходимости тщательного наблюдения⁹. Утверждая право человеческой души на непосредственный доступ и слияние с Богом вне церковного посредничества, Реформация способствовала тем самым признанию за каждым человеком права свободно выбирать образ религиозного и философского мышления. Протестантский обычай чтения, осмысления и толкования Библии приучал всех свободных людей к необходимости самостоятельной работы с книгой (пиетизм еще усиливает эту тенденцию).

Однако требование буквального понимания Священного писания первоначально вступило в противоречие со схоластической ученостью, и ему лишь предстояло затем найти компромисс с новым научным духом. Кальвинистский буквализм обернулся своей другой стороной — требованием простоты и наглядности, что при рассмотрении реального текста Библии не могло не вести к сомнению в факте и

содержании Божественного откровения и к размножению протестантских сект, по-своему толкующих Слово Божие. Протестантизм был воспринят в Англии в форме отделения от религиозной власти римского папы и в достаточно умеренном отказе от доктрины, ритуала и практики католицизма, а крайности последовательного лютеранства и кальвинизма были вытеснены на периферию и воплощены различными и многочисленными полулегальными сектами. При этом незыблемость церковного авторитета ослабевала, освобождая место критицизму, а плюрализм истолкований возбуждал интерес к философской проблематике и вновь стимулировал мышление, свободное от теологических ограничений. Все это восстанавливало ценность и достоинство «естественного человека», его способность достичь спасения без прямого вмешательства сверхъестественных сил и его стремление к достижению истины с помощью природного ума без апелляции к откровению.

Однако не только Реформация, но и католическая контрреформация внесла свой вклад в новое интеллектуальное движение. Здесь нужно упомянуть влияние молинизма и янсенизма (религиозных течений внутри католицизма, названных по имени их основателей). Эти попытки реформации католицизма изнутри имели своим результатом утверждение рациональности Бога и свободы человеческой воли, а также необходимости активной деятельности и личной ответственности человека за свое спасение. Эта своеобразная «волюнтаристическая теология» (П.П.Гайденко) была воспринята и развита протестантизмом. Он отказался признать какое-либо онтологическое достоинство за сотворенными вещами, отрицал их внутренние, «скрытые» качества-природы, или причины развития и движения, и руководимая им новая наука стремилась свести их в духе античного стоицизма к однородной перво-материи, обладающей лишь первичными (механическими) качествами. Это был узкий путь, пролегалый между догматами аристотелевской натурфилософии, искусом атеизма и мистическим воодушевлением крайних кальвинистских сект¹⁰.

Возрождение сформулировало концепцию «двух книг» — божественной и природной, восхитившись их сходством и различием. Новое время приступило к их чтению, пересмотрев предшествующую концепцию чтения и языка вообще. Новое понимание языка проявляется, прежде всего, в глобальной переоценке значения текста: в том, что слово уже не отождествляется с актом подлинного творения, а текст более не рассматривается как нечто самодостаточное и самодовлеющее, как первичная реальность. Отныне «текст перестает входить в состав знаков и форм истины; язык больше не является ни од-

ной из фигур мира, ни обозначением вещей, которое они несут из глубины веков. Истина находит свое проявление и свой знак в очевидном и отчетливом восприятии. Словам надлежит выражать ее, если они могут это делать; они больше не имеют права быть ее приметой. Язык удаляется из сферы форм бытия, чтобы вступить в век своей прозрачности и нейтральности»¹¹. Язык из инобытия природы становится ее зеркалом. Слово, текст превращается в отражение реальности, рациональное средство доступа к ней.

Решительный возврат к достижению античности — к признанию шарообразности Земли и отказ от космологий в стиле Козьмы Индикоплова было не частным мыслительным кунштюком, но символическим актом. Плоскость вводила принципы демаркации своего и чужого: разрезала мир пополам, отделяя территорию людей от преисподней, ограничивала пределы мира по его краям, делила мир на центр и периферию. Образ шара элиминировал все эти принципы. Вселенная утратила нормативный центр и потребовала подробной и равноправной дескрипции. Утратило смысл средневековое представление о «высоком» и «низком» как в человеческой жизни, так и в научном исследовании. Протестантизм утверждал, что в самом ничтожном Божьем творении не меньше святости, чем в лучшем из людей, а человеческие выделения так же свидетельствуют о благодати Творца, как и самые проникновенные страницы Библии. Как скоро протестантизм подчеркивал значение Ветхого Завета, а последний дает весьма туманный и бледный образ дьявола, то он утрачивал свою объективность, становясь просто «обезьяной Бога» (Лютер) — именно таковым Сатана, сын Божий, выступает, к примеру, в Книге Иова. В человеке лишь свободная от внутренней веры в Бога воля оказывалась данью дьяволу.

Эмпиризм новой эпохи менял свое лицо. Подобно тому, как утрачивала смысл библейская картина мира, так же обесценивались библейская зоология и ботаника — путешествия знакомили людей с флорой и фауной, не упоминаемыми в Священном Писании. От салонного интереса к привозимым из дальних стран зебрам и жирафам, слонам и носорогам, к неграм, индейцам, индусам и китайцам, от истово-восхищенной любви к природе св. Франциска Ассизского, Данте и Петрарки дистанцировались научные попытки создания «естественной истории». Ботаники культивировали редкие растения. Живописцы направили свои кисти на ландшафты. Стиль жизни воспринял моду на сухопутные и водные путешествия, пикники и прогулки на природе, не имеющие иной цели, кроме знакомства с новой флорой и фауной, иной культурой, кроме наслаждения от созерцания и

познания нового. Тезис из «Введения» к «Метафизике» Аристотеля: «Все люди от природы стремятся к знанию» — обретал новое звучание, где на место *созерцательному обоснованию* приходило *активное присвоение* природы.

Параллельно трансформациям в общественной жизни и культуре происходило формирование новых методологических установок в науке, важнейшая из которых может быть названа «экспериментализмом» (Л. М. Косарева) — в отличие от эмпиризма. «Экспериментализм... как новая культурная установка вырастает из десакрализации естественно-го, непосредственно данного порядка вещей, из разрушения доверия к ставшей неразумной наличной действительности, однако при сохранении убежденности в том, что эта неразумность (доходящая до абсурда) все-таки порождена всеблагой волей и имеет некий высший смысл, конечную разумную цель»¹².

Экспериментализм коснулся не только экспериментальной науки, но и математики, которая отошла от логического пуризма античности в стремлении стать языком реального природознания (астрономии, физики). Именно это привело к радикальному расширению понятия числа, к экспериментальному подходу к математике. Как отмечают Н. Бурбаки, «многое в трудах ведущих математиков этого периода производит на нас впечатление безудержного и восторженного экспериментирования»¹³.

Новая химия как культурный архетип. Средневековое физико-химическое знание, основанное на аристотелевских стихиях (вода, воздух, земля, огонь) и алхимических началах (сера, ртуть, соль), представляло собой специфический образ культуры. В нем субстанции и сущности реализуют себя в акциденциях и формах, сохраняя свою несводимость друг к другу. В нем воедино сливаются знак и значение, имя и вещество, предмет и класс, идеальный принцип и наблюдаемое свойство. Восхождение материи к совершенству как *цель* науки сосуществует с *объектом* исследования как формой деградации духа. Изучение несовершенного многообразия природы выступает лишь средством достижения совершенного единства в Боге. Сфера познания фатально ограничена замкнутостью средневекового универсума и Божественным промыслом. Познание как неполнота знания и соприкосновение с несовершенным содержит в себе неизбежный элемент греховности и есть вместе с тем единственно общедоступный способ ее преодоления. Знание есть тайна посвященных, отделяющая мудреца от глупца, достойного от недостойного. Идеал науки — не прогресс познания, но обладание вечной истиной, совпадающей с мировым благом.

Новое естествознание XVII в., идея которого была провозглашена английским Королевским обществом, основывалось на ином культурном архетипе и являлось его своеобразной формулировкой.

Бесконечность Вселенной отделила от человека и отдалила по времени постижение вечных принципов природоустройства. Экспериментальным аналогом морских путешествий стало изобретение в XVII в. телескопа и микроскопа. Они превратились в орудия, осуществившие онтологический переворот в научной лаборатории, расширив границы нашего мира в обе стороны и продемонстрировав его принципиальную *подвижность*.

Человеку предстояло не только постичь божественный язык математики для открытия тайн природы, но и создать новый, неведомый еще язык; его терминам предстояло трансформироваться из абстрактных умозрительных принципов в данные в опыте вещества и их свойства. Новый язык не принимает на себя пифагорейской сакральности, он антропоморфен и погружен в повседневную онтологию в отличие от космической и мифической нагруженности математического языка. Образцом такого языка является «универсальный язык» Джона Уилкинса, первого президента Королевского общества (см. соответствующее эссе Х.Л. Борхеса), который повествует о нем в трактате «Опыт о подлинной символике и философском языке» (1668). Аналогичными попытками занимались Ньютон, Лейбниц и многие другие, значительно менее известные авторы. Это стремление к универсализации, объективности языка парадоксальным образом соседствует с заменой школьной латыни национальными языками, в то время как именно латынь обеспечивала международное научное общение. Однако новый язык, отвергая логико-филологические ухищрения схоластики, стремится не к общности и совершенству, а к выразительности многообразного описания.

Новая наука искала в себе способность освоить новые реалии: аналитический функционализм мануфактурного производства, плюралистическую разногласицу парламентских дебатов, многообразие необычной флоры и фауны открываемых земель, своеобразие обычаев неизвестных ранее народов. Она выводила себя из протестантской этики, оправдавшей созидательный труд, из гуманизма, отстоявшего право на личное авторское творчество. Она выписывала долговые векселя Гуттенбергу, создавшему универсальное средство коммуникации и аккумуляции знания, критицизму и наблюдательности Лемюэля Гулливера, скрупулезности и педантизму Робинзона Крузо, реализму образов Рембрандта.

Итак, в XVII в. к традиционным забавам английских джентльменов-аристократов добавляется ранее неведомое пристрастие. Военное дело, скачки, охота, рыбалка, спортивные и азартные игры уступают некоторое место интеллектуальным увлечениям. Итальянская мода на занятия литературой, живописью, музыкой завоевывает высшие сословия в соответствии с изменяющимся кодексом джентльмена. Чтение на итальянском, французском и немецком языках знакомит англичан с платонизмом М.Фичино, аристотелизмом П.Помпонаци, натуралистическим пантеизмом Дж.Кардано и Б.Телезио, новой космологией Н.Коперника, Дж.Бруно, Г.Галилея, с иатрохимией Парацельса, со скептицизмом М.Монтеня, наконец, с метафизикой, физикой и математикой Р.Декарта. Данное культурное многообразие порождает оживленные дискуссии, в которых преимущество (в отсутствие независимых объективных способов проверки) находится на стороне того, кто лучше освоил правила схоластического «тривиума» — грамматики, риторики и диалектики. Однако этим дело не ограничивается. В чем же отличие новых салонных игр от схоластических диспутов?

Философско-научные проблемы попали на этот раз в фокус общественного внимания именно тогда, когда ***общественный идеал активно приобретал форму материального интереса***. В середине XVII века власть родовой аристократии потесняют новые дворяне — джентри. Они привносят в дворянское сознание элементы интереса к коммерции и производству. Дворянин становится помещиком и промышленником. Он начинает вникать в тонкости обработки земли, выращивания скота, ренты, аренды, кредита и прочих финансовых инструментов, горнорудного дела и металлообработки, организации мануфактуры и рыночной стратегии. Ограниченность догматического университетского образования становится особенно явной. Протестантизм, объявив отказ от религиозного принципа противопоставления «высоких» и «низких» предметов природы и видов труда, оправдал интерес к практическому знанию. Оно отныне становится легальным и доступным объектом интереса образованных и высших сословий, а потому возникает возможность его синтеза с абстрактным философско-научным знанием.

Фиксируя тот же факт, но переворачивая реальную генетическую связь с ног на голову, биограф Роберта Бойля так характеризует данную ситуацию: «В семнадцатом веке ослепительные достижения в области физики от Коперника до Бойля и Ньютона, в развитии механической философии универсума сделали науку популярным и модным занятием во всем обществе»¹⁴. Даже те, кто не понимал

специализированного научного языка, восхищался наукой. Так, одной из важнейших причин успеха Бойля на данном поприще была простота его стиля. Один из его друзей, будущий президент Королевского общества Сэмюэль Пепис, типичный представитель своего поколения, в юности любил читать труды Бойля, плавая на лодке по Темзе. И даже когда он находил их чересчур «химическими» для своего понимания, они «в достаточной степени позволяли видеть, что он (Бойль — *И.К.*) — самый выдающийся человек»¹⁵.

Однако популярность науки сама была предпосылкой ее теоретического развития. Последнее явилось следствием либеральной и заинтересованной *атмосферы дворянского салона и клуба — специфических способов коммуникации высших сословий, пришедших в формирующейся науке на замену аптеке, типографии и палубе корабля*. Только этот способ коммуникации позволил перенести науку из сферы интеллектуальной культуры в производство (путь от «воздушной помпы» Бойля к «теоретической паровой машине» Папина и от нее к паровой машине Ньюкомена, качавшей воду из шахт, как раз из этого ряда явлений.)

В ряду новых натуралистических наук явно лидирует химия, возникшая как синтез производственных практик (горнорудного, плавильного, красильного, винодельческого и пр. мастерства), алхимии и натурфилософии. Ее формирование как науки шло по пути дистанцирования от своих предпосылок и взятия на вооружение идеи «естественной истории», принципов «экспериментального искусства» и обязательства «гипотез не измышляю». Ей предстояло также внести вклад в формирование новой научной картины мира. Ее сжатое изложение мы находим в «Структуре научных революций» Т.Куна. Так, большинство ученых середины XVII в. допускало, что универсум состоит из микроскопических частиц (корпускул) и что все явления природы могут быть объяснены исходя из их форм, размеров, движения и взаимодействия. Это стало основным набором предписаний, определяющих научную картину мира и стиль научного мышления¹⁶.

Священник природы, богач-дилетант. Роберт Бойль

Люди оказывали бы миру величайшие услуги, если бы посвятили все свои силы производству опытов, собиранию наблюдений и не устанавливали бы никаких теорий, не проверивши предварительно их справедливости путем опытным.

Роберт Бойль

Формирование личности. Вот такой образ типичного джентльмена-ученого, члена британского Королевского общества рисует историк:

«Он был скорее роялистом, принадлежал к англиканской церкви и был университетски образованным джентльменом. Роялисты всегда составляли две трети членов Королевского общества... Англиканцы были не только более решительны, но и составляли большинство (три четверти) членов общества. Около трех четвертей членов общества имели университетское образование... Две трети членов были джентри. Лишь незначительное число составляли купцы или люди без академического образования»¹⁷.

Легко убедиться, что наш герой вполне соответствовал этому образу. «Роберт Бойль, как ни один другой англичанин, был типичен для своего века. Как гуманист, он стремился сохранить равновесие между мирским и потусторонним и все же бессознательно способствовал ускоряющемуся преобладанию науки над религией; он справедливо именовался новатором современной химии и притом оставался страстным алхимиком; он был убежденным сторонником корпускулярного механицизма и в то же время приписывал мистические силы природе и верил в руководство его жизни божественным провидением; в политике он колебался между приверженностью абсолютному авторитету короля и народным правам республики; в религии он отвергал и папизм, и кальвинизм и находил удовлетворение в *via media* англиканской церкви, ограничивая ее авторитет вопросами спасения. В глазах своих современников он представлял совершенный портрет «христианского джентльмена»»¹⁸.

Обратимся к некоторым биографическим данным.

Роберт Бойль, четырнадцатый отпрыск англо-ирландского аристократа Ричарда Бойля, графа Корка, родился в 1627 г. в ирландском замке Лисмор. Две главные черты его личности — истовая исследовательская целеустремленность и романтическая меланхолия — обязаны соответственно отцу и матери. Истоки родословной его семьи протягиваются еще во время, предшествующее завоеванию Анг-

лии норманнами — в качестве мифического предка рассматривается некий лорд Хэмфри де Бювиль из Херфордшира, от которого и пошло древнее семейство сельских джентльменов. В середине XVI в. Роджер Бойль, дед великого ученого, переехал в Кент. Его второй сын Ричард, небогатый, хоть и родовитый дворянин, заработал свое огромное состояние и политическое влияние в годы правления Елизаветы в ходе завоевания Ирландии, куда он прибыл в 1588 г., имея в кармане 27 фунтов и 35 пенсов. Его жесткость, финансовые махинации и политические интриги сделали его графом Корком — самым могущественным из англо-ирландских аристократов.

В 1633 г. Карл I назначает лордом-наместником Ирландии своего недавнего оппонента в палате общин, Томаса Уэнтворта, который принял его сторону и получил за это титул графа Страффорда. Ретивый министр стремится любым способом пополнить королевскую казну в тот момент, когда парламент отказывается утвердить новые налоги. Его внимание привлекают, помимо прочего, некоторые земельные владения графа Корка, правовой статус которых вызывает определенные сомнения. Семь лет длятся тяжбы, в ходе которых два аристократа обмениваются вежливыми письмами, едва сдерживая взаимную ненависть. Это приводит по крайней мере к потере Корком его мощного политического влияния в Ирландии, хотя и не лишает его большей части богатств. В 1640 г. всемогущий фаворит Карла I граф Страффорд арестован по постановлению парламента, а граф Корк фигурирует в свидетелях обвинения. Так началась английская буржуазная революция, в ходе которой велись ожесточенные гражданские войны, а наследственная аристократия постепенно теряла реальную политическую и экономическую власть.

Граф Корк, в юности сам вкусивший кембриджской атмосферы, предоставляет возможность своим детям получить образование в соответствии с их склонностями. Учеба его сыновей Фрэнсиса и Роберта в Итоне не была достаточно успешной — баловство и тупая зубрежка явно преобладали над всем остальным. Граф забирает их оттуда, и вскоре традиция, а также беспокойная политическая обстановка побуждают его отправить своих детей — шестнадцатилетнего, только обвенчанного с королевской протеежой Фрэнсиса и двенадцатилетнего Роберта в сопровождении гувернера, француза Маркома, — учиться на континент, в Швейцарию, туда же, где чуть ранее получали образование их старшие братья.

Женева была самым подходящим местом для обучения молодых английских джентльменов. Они хорошо знали французский и легко примкнули к многочисленной группе местных и иностранных сту-

диоусов. В городе царила религиозная терпимость, поскольку главенствующей религией являлся умеренный протестантизм в форме пресвитерианства.

Граф выделяет от пятисот до тысячи фунтов стерлингов в год (в зависимости от текущих доходов) Фрэнсису и Роберту — последнего в особенности интересуют науки и теология. Молодой аристократ изучает естествознание, медицину, математику, языки, историю религии и путешествует по Швейцарии, Италии, Франции (хотя еще продолжается Тридцатилетняя война). Учеба в континентальной Европе позволила Роберту усовершенствовать знание французского и итальянского языков, окунуться в многообразную культурную атмосферу. Молодой человек знакомится с запрещенными «Диалогами» Галилея и восхищается смелостью великого мыслителя, глубоко изучает Библию (в ортодоксальной кальвинистской интерпретации), читает древних классиков философии и литературы, в особенности интересуясь стоицизмом. В 1640 г. в возрасте 13 лет в одну страшную летнюю грозовую ночь Роберт переживает личный религиозный призыв, убеждающий его во всевластии Творца. Этот призыв сменяется затем мучительными сомнениями и дьявольскими искушениями, что молодой человек безмолвно преодолевает в одиночестве, оставляя лишь записи в своем дневнике (ведущимся от третьего лица неким «Филаретом»). Все это поднимает его отношение к Богу на новый уровень и предопределяет формирующееся мировоззрение. Отныне и навсегда теология принадлежит к его основным пристрастиям, а идеалы христианского, пиегистского поведения становятся нормой жизни.

В 1642 г. ирландцы восстают против английских аристократов и короля, братья остаются без отцовской стипендии, и Фрэнсис отправляется на помощь воюющему отцу в Ирландию, оставляя Роберта по молодости и слабости здоровья в Швейцарии. Летом 1643 г. король подписывает мирный договор с побеждающими бунтовщиками. Лишившийся своих владений восьмидесятилетний граф не выдерживает этого последнего предательского удара и умирает. Летом 1644 г., когда победа Кромвеля при Марстон-Муре грозит предопределить исход гражданской войны, семнадцатилетний Роберт Бойль, исчерпав все свои средства, возвращается в Лондон.

Юноша обнаруживает себя в совершенно незнакомом ему городе, где, впрочем, не только он, но и другие жители вдруг почувствовали себя чужаками. Активно противостоящий королю Долгий парламент сопротивляется роспуску. Королевский двор располагается в Оксфорде. Самые радикальные и невероятные идеи витают в воздухе, а дороги запружены рекрутами, направляющимися в войска

противоборствующих сторон. Без денег, без знакомых, с иностранным акцентом, не зная, где его родные, Бойль натывается на Пэлла Мэлл стрит (по его утверждению, чисто случайно, благодаря провидению) на свою старшую сестру Катрин, виконтессу Ренелаф.

Едва ли не самая блестящая и достойная дочь графа Корка, она с детства питает к Роберту особо нежные чувства. Именно благодаря ее заботам Роберт сохранил свои владения в Ирландии и Англии. Она с радостью предлагает брату свое гостеприимство. Избавленная от общества своего необузданного супруга, оставшегося в Ирландии, Катрин — хозяйка самого лучшего интеллектуального салона в Лондоне. Среди ее гостей-политиков преобладают сторонники парламента, здесь же известные литераторы и ученые — будущие члены Королевского общества. Итак, лучшей базы для своей будущей карьеры брат очаровательной Катрин не мог и пожелать.

Вообще все те из пятнадцати отпрысков старого графа, которым удается превозмочь детские болезни и уцелеть в гражданской войне, получают каждый свою часть наследства и неплохо устраиваются в жизни. Они выгодно женятся и выходят замуж, интригуют, умножают состояния, добиваются титулов, участвуют в гражданской войне и вносят вклад в науку и культуру. Так, Роджер, барон Брокхил, роялист, протестант и писатель, эссе которого питают воображение Джонатана Свифта, воюет на стороне Карла I, но затем соглашается служить и Кромвелю. Он безуспешно стремится навязать свои монархические пристрастия лорду-протектору, который не соглашается на корону, но высоко ценит его преданность. Поэтому Роджер упрочивает свое положение, а вскоре после смерти Кромвеля и реставрация Стюартов приносит барону титул графа Оррери. Его политическое влияние бросает свой свет и на других потомков графа Корка.

Жизнь его младшего брата Роберта протекает на фоне тех же политических событий. Гражданская война, казнь Карла I, протекторат Кромвеля, Реставрация Стюартов, Славная революция 1688, когда к власти приходит Вильгельм Оранский, а в промежутках аристократические заговоры и народные восстания — все это, однако, относительно мало задевает будущего великого ученого. Практически сразу по возвращении в Англию Бойль начинает самостоятельные исследования в родовом имении Стэльбридж, близость которого как к Лондону, так и Оксфорду позволяет ему постоянно общаться с коллегами. Отныне он становится членом научного сообщества, называемого им «invisible college», и навсегда посвящает себя наукам. Бойль один из всей семьи не стремится к титулам и отказывается от государственной службы. Он не занимает никаких постов — даже на склоне лет

избегает президентства в Королевском обществе, у истоков которого стоял. Все свои силы он стремится отдать «натуральной философии», приверженность которой он продемонстрировал еще в детстве. Он бережет свое слабое от рождения здоровье, ведя «регулярный образ жизни», по обычаю ученых того времени обрекает себя на безбрачие и становится, по его собственному выражению, «священником природы».

Одним из немногих исключений из избранного им стиля жизни явилась поездка в его ирландский замок в Корке в начале 1652 для улаживания финансовых проблем, которые возникли из-за крестьянского бунта, спровоцированного кромвелевским походом в Ирландию. Там он пробыл в общей сложности около двух лет, занимаясь медициной, анатомией и физиологией (в отсутствие условий для физических и химических экспериментов), а также ведя постоянные беседы на философские и экономические темы со своим одногодком и другом Уильямом Петти. Последний обучал его анатомии, которую сам постигал во Франции в компании Т.Гоббса (следы этого увлечения мы легко распознаем в знаменитом «Левиафане»). В дальнейшем, преуспев во множестве наук (математике, музыке, медицине), Петти стал основоположником классической буржуазной политэкономии и одним из двенадцати основателей «Королевского общества». Занимаясь науками в компании Петти, Бойлю удалось привести в порядок разоренное поместье, а в августе Длинный парламент выпустил «Акт об устройении Ирландии». Отныне все, кто принимал участие в борьбе против англичан, лишались земли и имущества и изгонялись из страны либо переселялись в бесплодные западные районы. Бойль едет в Англию и затем вновь назад, в Ирландию, окончательно возвращаясь в Оксфорд только в 1654 г.

Непосредственным поводом к переезду служили письма его английских друзей, и прежде всего математика Джона Уилкинса. «Дорогой Бойль, — писал Уилкинс, — наш «Невидимый колледж» перебрался в Грешем колледж. В Оксфорде собралось много английских ученых. Здесь работают математики Джон Уоллис и Сет Уорд, врачи Годдард и Уиллис и многие другие... Очень заметно здесь твое отсутствие. Помоему, нет никакого смысла отсиживаться в Ирландии. Все считают, что ты должен быть с нами в Оксфорде»¹⁹. Кого же так настойчиво приглашали стать одним из учредителей Королевского общества?

Бойль как ученый. Бойль с детства в силу слабого здоровья был лишен возможности посвятить себя военному поприщу. Склонность к интеллектуальным занятиям принимала все новые и новые формы.

Первоначально это было увлечение морализирующей изящной словесностью по примеру своего старшего брата лорда Брокхила, этому же сопутствовала склонность к теологическим рассуждениям. Затем он пытался всерьез изучать математику, но вовремя обнаружил у себя отсутствие необходимых способностей. Общий интерес к натуральной философии (медицине, алхимии, иатрохимии, химии и физике) оформился с помощью его ассистента Р.Тука и локализовался в «пневматике». Вскоре и эта область оказалась Бойлю не по силам, так как он не был способен к изобретению точных механизмов и математическим расчетам. На фоне интереса к лекарствам (собственные болезни), рудному делу (собственные рудники) химия все больше захватывала его. Однако он оставался полным дилетантом в этой области, не имея практики работы в лаборатории, личных контактов с работающими алхимиками, химиками и техниками. Это ясно выявилось в процессе его работы в Стэльбридже в 1646–1652 г. Попав в полуразрушенное имение, доставшееся ему по наследству, он оказался занят хозяйственными проблемами и был выключен из политической жизни. Эта вынужденная изоляция оказалась благом, позволив ему отдалиться интеллектуальным занятиям и подготовиться к своей дальнейшей жизни в науке.

22 октября 1946 г. в письме Маркому, своему бывшему гувернеру, он пишет, что помимо литературы занимается «натуральной философией, механикой и земледелием, согласно принципам нашего нового философского колледжа, который придает ценность лишь полезному знанию»²⁰. В дальнейшем он называет его «невидимым», или «философским колледжем», имея в виду свои эпистолярные контакты с учеными из Лондона. Так Бойль оказывается вовлечен в процесс формирования будущего Королевского общества. Каким же образом осуществилась трансформация молодого дилетанта в одного из ведущих ученых своего времени?

Для ответа на этот вопрос предпримем краткий обзор персонажей, составивших круг научного общения Бойля с 1646 по 1660 г., т.е. начиная с момента обустройства его лаборатории в Стэльбридже и кончая публикацией его первого научного труда. Это была группа ученых, снискавшая славу Оксфорду в годы Республики.

Во главе их стоял математик Джон Уилкинс (1614–1672). Человек чрезвычайной энергии, терпимости и эрудиции, он, будучи директором колледжа, превратил его в центр эконоцианства. Его интересы как ученого простирались от вечного двигателя и универсального языка²¹ до теологии и полетов на Луну. Строгий пресвитерианин, он был женат на сестре Кромвеля и пользовался всеми возможностям

ми протектората. Это не помешало ему примкнуть к «кавалерам» в годы Реставрации, стать приближенным Карла II и завершить свою карьеру епископом Честерским.

В его кружок входил Джон Уоллис (1616–1703), выдающийся математик и теолог, профессор геометрии в Оксфорде, автор «Арифметики бесконечного» (1665), пролога к исчислению бесконечно малых, и «Алгебры» (1685) с выдержками из «Epistola» Ньютона. Он был «первым математиком, у которого алгебра по-настоящему переросла в анализ»²². Ему же принадлежит первая теория удара, восполняющая этот пробел в механике, за которой последовали теории Рена и Гюйгенса.

Кристофер Рен (1632–1723) — математик, астроном, физик, анатом, в ту пору был едва ли не более известен как архитектор свыше 60 публичных зданий в Лондоне, построенных после Большого пожара. Он эмпирически пришел к законам соударения упругих тел²³. У него обнаруживают первое упоминание о «прямолинейных образующих квадрик» в рамках формирующейся аналитической геометрии, решение задачи спрямления циклоиды — важного шага на пути к целостной теории дифференциального и интегрального исчисления²⁴.

Видным ученым того времени считался и изгнанный из Кембриджа в годы Республики Сет Уорд — профессор астрономии, математик и теолог, убежденный роялист. Яркая личность, состоятельный либерал и эрудит, он легко привлекал друзей и столь же легко плодил недоброжелателей. Вместе с Уилкинсом и Реном он сделал Уодхэм колледж центром оксфордской науки.

Томас Валлис (1621–1675), будучи одним из наиболее влиятельных естествоиспытателей «невидимого колледжа», занимал место профессора натуральной философии в Оксфорде (1660–1666), затем практикующего врача в Лондоне. Валлис — искренний и открытый сторонник епископальной англиканской церкви и роялист. В трактате «О ферментации, или о движении неорганических натуральных тел» (1659) он говорит о составных частях тела как о веществах, на которые тела могут быть разложены химическими методами, приближаясь к тому пониманию элемента, которое позже обнаруживается и у Бойля.

Вторым после него по значению натуральным философом и выдающимся врачом считался Ричард Лоуэр, получивший известность благодаря своим опытам по переливанию крови. Эта идея пришла к нему во время чтения мифа о волшебнице Медее. Своими многочисленными экспериментами на людях и животных он стремился доказать, что новая кровь может изменить характер и излечить от многих болезней. Его научная карьера пострадала в годы Реставрации, поскольку он оставался активным сторонником вигов.

К ним примыкал еще один влиятельный химик, Ральф Бэтерст, сменивший мантию оксфордского капеллана на лабораторный фартук. Его способность легко менять конфессию по необходимости создала ему скверную политическую репутацию, но позволила сохранять свои посты и завершить службу королевским капелланом.

Джонатан Годдард (1617–1675) замыкал четверку замечательных оксфордских естествоиспытателей-экспериментаторов. Он принадлежал к индипендентам и был личным врачом Кромвеля, сменив на посту директора Мертоновского колледжа великого Уильяма Гарвея, поставленного на этот пост Карлом I. После Реставрации он становится профессором медицины в Лондонском университете, где за свой счет оборудует химическую лабораторию. Годдард всегда считался «трудягой», способным решать химические задачи, недоступные другим. В качестве знаменитой панацеи получили известность «капли Годдарда».

Роберт Гук (1635–1703) — единственный из славной плеяды ученых — основателей Королевского общества не мог считаться «джентльменом» и долгое время служил ассистентом, сначала у Валлиса, затем у Бойля. Бедность и скверный характер, с одной стороны, и неумная творческая активность, блестящее искусство эксперимента, глубокая математическая эрудиция — с другой определили личность этого замечательного ученого. Он внес огромный вклад в механику движения, теорию тяготения, оптику, астрономию, теорию горения и теплоты, анатомию растений, палеонтологию, будучи в то же время изобретателем одного из первых зеркальных телескопов, сложного микроскопа, вакуумного насоса. Нежелание сосредоточиться на чем-то одном было отчасти следствием его обязанностей по Королевскому обществу — от него требовалось постоянно демонстрировать новые эксперименты, а после смерти Ольденбурга он принял на себя обязанности секретаря и издавал журнал Общества. При жизни Гук опубликовал одну-единственную книгу («Микрография», 1665).

Кроме этого сообщества ученых, Бойля окружали люди, выполнявшие функции английских Мерсеннов — собирателей и распространителей научных новостей. Из них следует упомянуть друга Бойля, Сэмюэля Хартлиба, литовского эмигранта, а также секретаря Королевского общества Генриха Ольденбурга (1615–1677). Они и многие другие бескорыстные любители эпистолярного жанра служили связующим звеном между учеными. В то время наука развивалась во многом вне погрязших в схоластике университетов благодаря ученым-одиночкам, личные и политико-религиозные пристрастия которых, различие социального статуса часто препятствовали непосредственному общению.

В 1654 г. Бойль переезжает в Оксфорд и «становится одним из первых ученых, который, за столетие до Бюффона, обладает аналогом современной исследовательской лаборатории»²⁵ — алхимической, физической, химической. Богатство Бойля позволяет арендовать для этого соответствующее помещение, закупить дорогостоящее оборудование, нанять ассистентов, помогающих ему при проведении экспериментов, и — по причине слабого зрения — секретарей-писцов. По свидетельству историка, «Бойль был скорее директором лаборатории, чем индивидуальным экспериментатором. Поэтому он пользовался многочисленными ассистентами и механиками, проводившими наблюдения и подробно разрабатывавшими проблемы, которые он перед ними ставил. У него наверное был целый штат секретарей, которые вели его обширную корреспонденцию, собирали множество данных и указаний, исходивших от него, читали ему и писали под его диктовку»²⁶. Бойль вводит в обиход понятие «лабораторного ассистента», «лаборанта» для обозначения своих многочисленных помощников. Имена многих из них поглотило прошлое. Среди вошедших в историю — уже упомянутый Р. Гук, в 1663 г. ушедший на единственную в Королевском обществе платную должность «первого демонстратора» экспериментов.

Здесь же и Денис Папин (1647–1712) — ученый-любитель и путешественник, который вел оживленную переписку с Лейбницем и Гюйгенсом, участвовал в опытах Бойля с воздушным насосом и в дальнейшем создал паровую машину — прототип реально работавшей машины Ньюкомена.

Еще один помощник — А.Хенквиц (1660–1740) известен лишь тем, что узнал в лаборатории Бойля секрет получения фосфора и затем разбогател на его поставках аптекарям (1 унция за 16 дукатов).

Бойля многое отличает от Ньютона, младшего коллеги, сменившего его на пьедестале «главного ученого Англии». Ньютон, будучи низкого происхождения, двигался к известности постепенно, лишь благодаря своим способностям, используя свою научную репутацию как средство достижения благополучия и высокого социального статуса. В качестве никому не известного двадцатитрехлетнего юноши он покинул Кембриджский университет, спасаясь от чумы, и в провинциальном уединении за полтора года открыл основные законы оптики, гравитации и исчисление бесконечно малых. Впоследствии он долгие годы обдумывал эти открытия, избегая их обнародования и обсуждения, и наконец опубликовал их — в законченном и неуязвимом для критики виде. Он в полной мере воплотил в себе идеал ученого-отшельника, самодостаточного гения.

Бойль же, напротив, с рождения пользовался преимуществами высокого социального статуса и ставил его на службу своим научным целям. Приятный в общении, он был окружен друзьями, охотно учился у них, выслушивал критику, собирая идеи и факты по всему миру. В свою очередь он вызывал восхищение как истинный джентльмен, не брезгающий, вместе с тем, научной работой. Его общества искали все, а его достижения превозносились, как скоро он мог подтвердить важность научного проекта и даже спонсировать его. Будучи основателем современной химии, Бойль заработал свою репутацию не великими открытиями, но способностью популяризировать эмпирическую науку, ставя на место средневековой схоластики эмпиризм и атомизм. Он и сам оценивал себя скорее как «историка науки, аккумулирующего массу различных экспериментальных данных в надежде, что позже они послужат другим ученым для достижения достоверного научно-философского знания»²⁷.

Именно поэтому его важнейшим достижением стала *организация коллективной лаборатории* со специфическим разделением труда — своеобразного «монастыря ученых». Отныне Бойль — не просто богатый дилетант в науке, но *руководитель исследовательского центра*, что несет на себе систематические и порой обременительные обязанности, пусть даже и возложенные на себя добровольно. Он становится (наряду с другими членами Королевского общества, Р.Гуком, в первую очередь) образцом «общественного ученого»²⁸.

«Экспериментальные эссе». Научный стиль Бойля парадоксальным образом соединял в себе тщательную экспериментальную деятельность и бессистемную форму изложения и объяснения результатов. Этим он, впрочем, не отличался от большинства своих современников — к примеру, от Гука, книга которого, несмотря на название, лишь отчасти была связана с его работой за микроскопом. Также и Рен был мало озабочен литературной фиксацией своих блестящих идей и опытов, о которых мы знаем лишь из писем или отчетов Королевского общества. За неспособность (нежелание?) Бойля осуществлять систематический научный дискурс его посмертно упрекнул Х. Пойгенс, а Ньютон как бы извлек сознательный урок из ошибок Бойля и создавал тексты, структурой и логикой рассуждения словно обреченные на роль парадигм.

Впрочем, Бойль не просто отличался небрежностью стиля. Отказ от принятия и выработки дедуктивно построенных метафизических доктрин по примеру Декарта и Лейбница вообще характеризует английскую науку XVII в., ориентированную на Ф.Бэкона. В соответствии с этим и Бойль считал задачей Королевского общества лишь

проведение экспериментов, но не построение глобальных теоретических систем. Кроме того, работая благодаря своим ассистентам одновременно над несколькими проектами, он реально имел дело с многообразием проблем и задач. При этом он не был университетским администратором или профессором и не был обязан читать лекции, облакая их в доктринальную форму. В глазах своих коллег и знакомых он вообще был просто дилетант-«virtuoso», забавляющийся наукой. Поэтому никто не стеснялся прерывать его научные занятия, которые он так или иначе совмещал с посещением королевского двора, с теологическими и миссионерскими делами (единственная должность, которую Бойль с 1662 г. принял, — руководитель «Корпорации по распространению Библии в Новой Англии»), с демонстрацией опытов многочисленным любопытствующим посетителям. Бойль стремился всеми силами показать, что наука представляет убедительные доказательства в пользу религии и хотел сделать науку доступной для обывателя. Его давние литературно-поэтические пристрастия во многом предопределили отказ от схоластической сухости изложения. Все это вело к использованию нематематического, литературного стиля неформальных писем, трактатов для племянников, диалогических форм, привлекающих читательский интерес. Поэтому уже с самого начала своей научной деятельности Бойль выработал литературную форму, названную им «the experimental essay», и последовательно ее применял.

«The Christian Virtuoso». Во время политического кризиса на рубеже 1660-х гг. тридцатисемилетний Р.Бойль переживает мучительные сомнения и колеблется между наукой и религией. Он собирается целиком отдаться служению церкви, комментарию Священного Писания и распространению Библии в Америке. Однако в 1660 г. на трон восходит Карл II, интеллигентный и образованный монарх. Он культивирует толерантность в вопросах религии и поддерживает интерес к наукам (в особенности к химии), приближает к себе Т.Гоббса, других ученых, наконец, осыпает милостями семью Бойлей.

С этого времени Бойль начинает публиковать свои результаты. Он сознательно воздерживался от этого до тех пор, пока Реставрация не принесла с собой гражданское и религиозное умиротворение. В 1666 г. Бойль — уже автор десяти объемистых книг и ряда статей, один из учредителей Королевского общества, имеющий общеевропейскую известность. Его книги читают даже в американских колониях. Он уже не сомневается в своем призвании. Религиозная вера обретает свое окончательное место в качестве основы новой науки.

«Скептический химик». Одно из главных теоретических достижений Бойля — новое определение химического элемента. «Бойль был лидером научной революции, которая благодаря отношению «элемента» к химическим экспериментам и химической теории преобразовала понятие элемента в орудие, совершенно отличное от того, чем оно было до этого, и преобразовало тем самым как химию, так и мир химика»²⁹.

До Бойля алхимики и химики-практики вообще не занимались выделением химических элементов как неизменных материальных начал, потому что господствовал взгляд на элементы как некие свойства, которые выделить нельзя. Учение алхимиков об элементах — «сульфур» (сера — горючесть), меркурий (ртуть — летучесть), «соль» (растворимость, нелетучесть) уже позволило произвести некоторую классификацию веществ по их сходным свойствам. При этом, однако, объединялись в одну группу такие вещества (например, спирт и ртуть), которые по всем остальным свойствам коренным образом отличались друг от друга. Это дало повод Бойлю выступить с критикой подобной классификации веществ. «К концу XVII в. практика все больше и больше интересовалась не столько свойствами, сколько конкретными носителями свойств, т.е. химическими элементами и их соединениями. Опыт убеждал в том, что «не свойство является неразрушимым и несотворимым, а определенные виды *вещества*. Этот опыт говорил о том, что химические превращения изменяют не *природу и индивидуальность* химического элемента, а только *форму* его состояния»³⁰.

Первая работа Бойля — диалоги «Химик-скептик», сразу сделавшая его знаменитым, — была опубликована анонимно (в согласии с традициями того времени) в 1661 г. на английском языке. В ней Бойль, следуя Ван-Гельмонту, подверг критике четыре «элемента» Аристотеля (воздух, огонь, вода, земля) и три «принципа» Парацельса (сера, ртуть, соль). Химики первой половины XVII в. были в основном заняты алхимией (поисками философского камня и попытками осуществления трансмутации металлов), ремесленной практикой (рудным, красильным делом) или иатрохимией (врачеванием и изготовлением лекарств). В рамках последней, наиболее продвинутой и синтетической традиции существовали две теоретические установки. Первой, перипатетической, исходящей из Аристотеля и Галена, руководствовались при назначении и изготовлении *растительных* лекарств. Она основывалась на гуморальной теории болезни и включала классификацию «животных соков», характеризующихся с помощью аристотелевских качеств (теплоты, влажности, сухости и холодности).

Вторая теоретическая установка обязана Парацельсу, который распространил учение алхимика Василия Валентина о трех «принципах-началах» на живые существа, создав тем самым химическую тео-

рию функций организма. Она позволила использовать для приготовления лекарств *минеральные* вещества, поскольку именно их дисбаланс в теле и рассматривался как причина болезни.

Бойль провозглашает новые задачи химии. «Химики, — говорит он, — руководствовались до сих пор узкими принципами, не глядели на вещи с более высокой точки зрения. Они видели свою задачу в изготовлении лекарств и в превращении металлов. Я попытался рассмотреть химию с совершенно другой точки зрения, не как врач или алхимик, а как естествоиспытатель»³¹.

В XVI—XVII вв. перипатетики и спагирики (так называли приверженцев Парацельса, от греч. *σπάω*, извлекаю и *ἀγείρω*, соединяю) нередко эклектически объединяли стихии Аристотеля с алхимическими началами, либо отождествляя их друг с другом, либо дополняя одни другими (Т.Виллис, С.Бассо). «Спагирическое искусство есть та часть химии, которая имеет своим объектом природные тела — растительные, животные и минеральные — и производит соответствующие операции с конечной целью их применения в медицине», считал спагирик Анджело Сала. Однако это учение о небольшом количестве основных элементов было существенно поколеблено с развитием химического эксперимента, показавшего ограниченность огня в качестве «универсального анализатора» алхимиков.

Последние считали «элементами» продукты разложения, получаемые применением огня (прокаливанием, сублимацией, дистилляцией). Даже в XVII—XVIII вв. едва ли не единственным методом анализа веществ считалось нагревание при постепенно повышающейся температуре в реторте с приемником. В нем собирались продукты этой «сухой перегонки»: легко летучая горючая жидкость («ртуть» или спирт), негорючая водянистая жидкость (флегма), густая маслянистая горючая жидкость («сера» или масло). Нелетучий остаток выщелачивали водой: растворимую при этом часть называли «солью», нерастворимую — «землей»³². «Мокрый» (химический) способ анализа практически не использовался.

Бойлю удалось увидеть его перспективность задолго до большинства его современников. При этом он сам исходил из некоторых идей спагириков, которым дал экспериментальное истолкование. Так, французский ученый Себастьян Бассо утверждал, что тела могут быть разложены химическим путем на спирт (ртуть), масло (серу), соль (растворимый осадок), землю (нерастворимый осадок) и флегму (воду). Иатрохимик Отто Тахений (1620—1699) считал, что соль составлена из двух универсальных принципов — кислоты и щелочи. Он уже начал практиковать мокрый способ анализа и использовал индикаторы-реактивы для качественного, а весы — для количественного анализа.

Идя по тому же пути, Бойль решил проверить разложимость веществ без участия огня, поскольку установил из опыта, что огонь не всегда приводит к разложению вещества. Так, при нагревании золота даже в присутствии сильных кислот образуется раствор, из которого в дальнейшем можно извлечь то же количество металла. При прокаливании смеси песка, известняка и соды происходит даже, напротив, образование стекла, опять-таки далее не разлагаемого огнем. Более того, прокалывание иногда не только не разлагает тела на элементы, но дает что-то вроде синтеза, увеличивающего исходный вес вещества. (Так началась эра флогистона — Бойль первый количественно зафиксировал процесс окисления металла при нагревании, хотя и дал ему неверную интерпретацию). Обратившись к «мокрому» способу анализа, Бойль обратил внимание на процессы разложения веществ (солей и оксидов металлов с помощью сильных кислот) и идентификацию полученных продуктов с помощью характерных химических реакций — он назвал это «анализом». Тем самым он в известном смысле реализовал вековую мечту алхимиков и иатрохимиков (И. Ван-Гельмонта) об «универсальном растворителе» («алкагесте»). Количество продуктов разложения с введением новых методов резко возросло. Это позволило Бойлю просто распространить алхимический принцип определения элемента как продукта разложения на новый класс аналитических реакций.

В книге «Химик-скептик» Бойль дает новое определение химического элемента. «Я понимаю под элементами, в том смысле, как некоторые химики говорят о принципах, определенные, первоначальные и простые, вполне несмешанные тела, которые не составлены друг из друга, но представляют собой те составные части, из которых составлены все так называемые смешанные тела и на которые последние в конце концов могут быть разложены»³³.

Р. Бойль сделал решающий шаг на пути от изучения алхимической функциональной зависимости типа «свойство-свойство» к аналитико-химической зависимости типа «состав-свойство». В отличие от Парацельса и Глаубера, он первый усмотрел подлинную задачу химии в изучении состава тел и заложил новые принципы анализа. Это был в большей мере антитеоретический, антифундаменталистский шаг, открывающий дорогу анализу, который не ограничен отныне фиксированным набором «элементов». Об этом говорит и Т. Кун, настаивая на эволюционном характере «революции Бойля». «...Его определение» элемента, — пишет он, — не более чем парафраза традиционного химического понятия; Бойль предложил его только для того, чтобы доказать, что никаких химических элементов не существует»³⁴.

Не вызывает сомнения, что Бойль осознавал несоответствие между принципиальным характером понятия «элемент» в алхимическом смысле, применяемым в его время (например, элемент «сера», воплощающий в себе свойство горючести), и многообразием реально существующих веществ. Бойлю удалось приблизиться к формулировке нового понятия элемента, когда он так же, как ранее И.Юнгиус, утверждал, что элементами могут быть лишь самые «первоначальные, простые и совершенно несмешанные тела». Однако Бойль сомневался, могут ли такие тела существовать на самом деле³⁵. Это новое определение хорошо соответствовало тому научному контексту, который задавала экспериментальная лабораторная практика на фоне стремления не «измышлять гипотез». ***Не смысл понятия «элемент», но стиль научного мышления, требующий бесконечного анализа веществ и отрицающий метафизические границы такого анализа*** — вот в чем значение определения Бойля. «Понятия, подобные понятию элемента, едва ли могут мыслиться независимо от контекста. Кроме того, если дан соответствующий контекст, то они редко нуждаются в раскрытии, потому что они уже используются практически»³⁶.

На пути к целостной философии природы. Бойль направил химию к решению принципиальных и новых задач — к различению химических смесей и соединений, выделению элементов в чистом виде, определению их свойств, воспроизводимости эксперимента, ввел в оборот новые способы качественного (индикаторы) и количественного (весы) анализа. Бойль настаивал на том, что анализ следует проверять синтезом, и не только в качественном, но и количественном смысле. Последние годы, страдая от болезней и почти прекратив экспериментальные исследования, Бойль все больше стремится к систематизации своих идей, но целостной натуральной философии он так и не создал.

В работе «Возникновение форм и качеств» (1666) Бойль выступил как последовательный сторонник корпускулярной теории, объясняющей свойства тел чисто механическими причинами. Энтузиазм со стороны Локка и Ньютона соседствовал с обвинениями в картезианстве со стороны кембриджских платоников, что Бойлю не могло понравиться. В течении пяти лет он отказывается от публикации своих трудов.

С 1668 г. Бойль живет душа в душу со своей сестрой, леди Ренелаф, в ее доме на Пэлл Мэлл в Лондоне. Он готовит к публикации новые работы и содержит блестящий научно-литературный салон, который посещают все заезжие знаменитости.

После пятилетнего молчания Бойль наконец почувствовал себя в состоянии решить главные проблемы науки. Он опубликовал подряд пять книг, и уже в первой из них — «Трактате о космических ка-

чествах вещей» (1671) — он претендует на объяснение «наиболее сложных феноменов природы». Он рассчитывает достичь этого с помощью «агентов среднего класса», или «эфлювии» (effluvia) — потока корпускул, образующего тела. Из многочисленных примеров действия «эфлювии» Бойль специально останавливается на происхождении драгоценных камней, рассматривая их как «застывшие смеси» растворов разных солей. Несмотря на любопытные наблюдения Бойля, его корпускулярные модели не позволяли предвидеть новые свойства и сближать разнородные явления, они представляли собой лишь «перевод» опытов на язык гипотетических образов³⁷.

Проблема гармонического сосуществования науки и религии постоянно занимает Бойля — ее решение было и остается целью всей его деятельности. В «Исследовании о последних причинах природных вещей» (1688) он приходит в выводу, что мы можем бесконечно долго познавать предназначение (целевые причины) частей животных, но их поиск не должен вытеснять исследование «действующих причин». В теологическом трактате «The Christian Virtuoso» (1690) Бойль утверждает, что исследование природы является главным религиозным долгом. Этот тезис во многом основан на деистической философии, разграничивающей первичные (провиденциальные) и вторичные (материальные) законы природы. Бог рассматривается в качестве «мирового часовщика», запустившего машину природы, которая затем действует самостоятельно. Именно законы природы («книга природы») доступны обычному человеческому познанию, в то время как вопрос о творении мира является предметом веры. Бойль до конца оставался в неустойчивом равновесии между разными формами деизма и атомизма в своем стремлении согласовать науку и религию.

Эпилог

Осенью 1691 г. умирает леди Ренелаф. Для тяжело больного Бойля это послужило последней каплей. Через неделю не стало и его. В том же году уже знаменитый Исаак Ньютон переживает период психического расстройства и накануне своего пятидесятилетия перестает понимать, что написано им в «Математических началах натуральной философии». Его мучает страх, что сторонники Вильгельма Оранского прознают о его арианстве — они по всей стране ведут преследование католиков и тех, кто отклоняется от ортодоксального лютеранства. Через два года Ньютону удастся превозмочь душевный недуг и окончательно занять пустующее после смерти Бойля место на пьедестале первого ученого Англии.

Так в преддверии XVIII века механистическая парадигма начинает свое победное шествие, принося с собой новый вариант гармонии науки и религии. Гомер познакомил греков с их капризными и непредсказуемыми богами. Ньютон убедил образованную Европу в том, что ее бог — верховный механик-часовщик. Прошедший век, по словам А. Уайтхеда, был веком веры, основанной на разуме; теперь же наступал век разума, основанного на вере.

Примечания

- 1 См.: *Гайденко П.П.* Эволюция понятия науки. М., 1980.
- 2 См.: *Касавин И.Т.* (Ред.) Герметизм, магия, натурфилософия в культуре XIII–XIX вв. М., 1999.
- 3 Цит. по: *Визгин В.П.* Герметизм, эксперимент, чудо: три аспекта генезиса науки Нового времени // *Философско-религиозные истоки науки.* М., 1997. С. 94.
- 4 См.: *Косарева М.Л.* Социокультурный генезис науки Нового времени. М., 1989; *Косарева М.Л.* Рождения науки Нового времени из духа культуры. М., 1997; *Философско-религиозные истоки науки.* М., 1997; *Соловьев Ю.И.* Эволюция основных теоретических проблем химии. М., 1971; *Фигуровский Н.А.* Очерк общей истории химии. М., 1969; Биографии великих химиков. М., 1981; *Moore L.* The Life and Works of the Honourable Robert Boyle. L. etc., 1944; *Boas M.* Robert Boyle and Seventeenth Century Chemistry. L., 1958.
- 5 *Визгин В.П.* Герметизм, эксперимент, чудо: три аспекта генезиса науки Нового времени // *Философско-религиозные истоки науки.* М., 1997. С. 94.
- 6 Цит. по: *Павлова Т.* Кромвель. М., 1980. С. 198, курсив мой. — *И.К.*
- 7 *Маркс К., Энгельс Ф.* Соч. Т. 6. С. 115.
- 8 См.: *Fuller B.* A History of Modern Philosophy. Vol. 2. N.Y., 1955, P. 39–40.
- 9 См.: *Gellner E.* Plough, Sword and Book. L., 1988. P. 103–106.
- 10 См.: *Катасонов В.Н.* Интеллектуализм и волонтаризм: Религиозно-философский горизонт науки Нового времени // *Философско-религиозные истоки науки.* М., 1997. С. 167–177.
- 11 *Фуко М.* Слова и вещи. М., 1977. С. 105.
- 12 *Косарева Л. М.* Рождение науки Нового времени из духа культуры. М., 1997. С. 326.
- 13 *Бурбаки Н.* Очерки по истории математики. М., 1963. С. 36.
- 14 *Moore L.* Op. cit. P. 155.
- 15 Ibid. P. 107.
- 16 См.: *Кун Т.* Структура научных революций. М., 1975. С. 64.
- 17 *Mulligan L.* Civil war, politics, religion and the Royal Society // *The Intellectual Revolution of the Seventeenth Century.* L.—Boston, 1974. P. 336.
- 18 *Moore L.* Op. cit. P. 136.
- 19 Цит. по: Великие химики. М., 1985. С. 50.
- 20 См.: *Moore L.* Op. cit. P. 61–64.
- 21 См. о нем в эссе *Х.Л. Борхеса* «Аналитический язык Джона Уилкинса»
- 22 *Стройк Д.* Краткий очерк истории математики. М., 1969. С. 138.
- 23 *Даннелман Ф.* История естествознания. Т. 2. М.—Л., 1935. С. 257.
- 24 См.: *Бурбаки Н.* Очерки по истории математики. М., 1963. С. 129, 188.

-
- 25 **Boas M.** Robert Boyle and seventeenth-century Chemistry. Cambridge, 1958. P. 208.
- 26 **Moore L.** Op. cit., P. 107.
- 27 Ibid. P. 92.
- 28 См.: **Shapin S.** The Mind Is Its Own Place. Science and Solitude in XVII century England // Science in Context. 1990. Vol. 4. № 1.
- 29 **Кун Т.** Структура научных революций. М., 1975. С. 182.
- 30 **Соловьев Ю.И.** Эволюция основных теоретических проблем химии. М., 1971. С. 19–20.
- 31 Цит. по: **Даннеман Ф.** История естествознания. Т. II. М.–Л., 1935. С. 185.
- 32 См.: Биографии великих химиков. М., 1981. С. 78.
- 33 **Boyle R.** Der Sceptische Chemiker. Leipzig, 1929. S. 84–85.
- 34 **Кун Т.** Цит. соч. С. 181.
- 35 См.: **Штрубе В.** Пути развития химии. Т. 1. М., 1984. С. 211.
- 36 **Кун Т.** Цит. соч. С. 181–182.
- 37 См.: **Соловьев Ю.И.** Цит. соч. С. 24.