Межфакультетский курс

«Научная революция XVI–XVII вв.: ученые, власть, общество»

Менцин Ю.Л. – к.ф.-м.н., заведующий Музеем истории университетской обсерватории Государственного астрономического института имени П.К. Штернберга (ГАИШ) МГУ.

Лекция 12

Лаборатория и гражданское общество

(научные и политические уроки
Лондонского Королевского общества)
(окончание лекции)

Экспериментам Роберта Бойля предшествовал знаменитый, известный ныне каждому школьнику опыт Эванджелиста Торричелли (1608–1647), физика и математика, ученика Галилея, остававшегося с учителем до последних дней его жизни. Этот опыт, по поручению Торричелли, был выполнен Винченцо Вивиани, другим учеником Галилея, в 1643 году и состоял в следующем: стеклянную трубку, длиной около метра, запаянную с одной стороны, наполнили ртутью и погрузили открытым концом вниз в чашу со ртутью. При этом ртуть в трубке немного опустилась, так что высота столба жидкости над уровнем ртути в чаше составила примерно 75–76 см, а в верхней части трубки образовалось пустое пространство, так называемая «торричеллиева пустота».

При объяснении этого опыта много споров было о том, является ли «торричеллиева пустота» вакуумом Аристотеля, то есть пространством, полностью свободным от какой-либо материи.[1] В то же время, ученые были согласны с тем, что столб ртути поддерживается давлением атмосферы, но доказать эту гипотезу оказалось не просто. Французский математик и физик Блез Паскаль (1623–1662) поднимался с этой установкой, – прообразом барометра – на возвышенность, где давление воздуха меньше, измеряя при этом, на сколько опускается уровень ртути. Однако такие опыты, из-за малой высоты подъема, оказались малоубедительными. Иным путем пошел Роберт Бойль (1627–1691), который проводил опыты в лаборатории, где он мог по своему желанию изменять условия, в данном случае – давление воздуха.

В своих (лабораторных!) экспериментах Бойль помещал трубки с ртутью под стеклянный колпак, из-под которого при помощи насоса выкачивали воздух. По мере откачивания воздуха высота столба ртути уменьшалась, что могло рассматриваться как доказательство того, что этот столб удерживается именно давлением воздуха. При этом, чтобы зрители экспериментов могли убедиться в том, что воздух действительно

[1] Согласно современным представлениям, физический вакуум – это пространство, заполненное полями, а также темной материей и энергией. Тем самым, этот вакуум не имеет ничего общего с аристотелевским.

выкачивается, под колпак помещали горящую свечу, которая гасла, звенящий колокольчик, переставший звенеть, или птичку, которая задыхалась.

Опыты Бойля вызвали восторг ученых и широкой публики, но убедили далеко не всех. При этом среди возражений были как совершенно нелепые, так и достаточно глубокие. С резкой критикой экспериментов и восторгов по поводу них выступил Томас Гоббс. Часть его критики касалась технической стороны опытов, прежде всего, надежности изоляции стеклянного колпака от окружающего воздуха. Однако, когда Бойлю удалось доказать эту надежность, Гоббс задал важный вопрос. Если колпак изолирует трубку с ртутью от окружающего воздуха, то что тогда поддерживает столб ртути в начале опыта? Ответ Бойля – упругость воздуха, сжатого до начала опыта атмосферным давлением, – вызвал у Гоббса шквал новых вопросов, среди которых самыми важными были следующие: во-первых, какова природа упругости воздуха; во-вторых, что именно доказывают опыты, если они неявно содержат гипотезу об упругости воздуха, никак в этих опытах не доказанную. Для доказательства упругости воздуха понадобились новые эксперименты (они приведут к открытию закона Бойля–Мариотта), в которых тоже будут какие-то неявные допущения и т.д.[2]

Впрочем, куда более резкой критике Гоббс подверг не отдельные опыты и их интерпретацию, а исходную установку ЛКО – веру в возможность постижения законов природы посредством экспериментальных исследований. В принципе, Гоббс не исключал полезности и даже истинности опытного знания, однако, считая себя последователем Галилея и Декарта, полагал, что естествознание должно базироваться на математике, восходя от нее к конкретным явлениям. Между тем в лаборатории, говорил Гоббс, мы видим демонстрацию каких-то явлений, а затем их объяснение, достигнутое *на основе соглашения* группы людей и претендующее на выявление истины. Но разве не так же поступают всевозможные сектанты, которые затем становятся источником смут? Таким образом, лаборатория, по Гоббсу, была сомнительным местом с научной точки зрения и опасным – с политической.

В полемике Бойля и Гоббса самым интересным является то, что оба *ученых* по своим политическим, религиозным, да и научным взглядам были единомышленниками. Гоббс не был противником экспериментов. Он, как и почитаемый им Галилей, считал, что, если мы хотим разобраться в явлениях природы, надо не листать трактаты мудрецов прошлого, а посмотреть, как все происходит «на самом деле». Спор с Бойлем был о другом, о роли в познании особого места – лаборатории, в которой ведется систематическое экспериментирование и обсуждение *по строго определенным правилам* полученных результатов. Гоббса, например, возмущало то, что Бойль, оперируя понятием упругости воздуха, уклонялся от обсуждения вопроса о природе этой упругости. На сей счет выдвигалось много гипотез, но для

---

[2] Тем самым, Гоббс открывает принцип так называемой «теоретической нагруженности» эксперимента, принцип, ставший в современной науке предметом острейших споров.

проведения опытов Бойлю было достаточно знать, что воздух в герметически закрытом сосуде (например, под стеклянным колпаком) обладает этим свойством. Гоббс полагал, что такой подход низводит научное знание к ремесленному. Ведь любой мастер знает о свойствах материалов, с которыми он работает, умеет применять это знание, но не может объяснить природу этих свойств. Бойль же полагал, что в лаборатории, если придерживаться строгих правил проведения опытов и обсуждениях их результатов, можно любое практическое знание поднять до уровня научного. Гоббс в такую возможность не верил. Вот, собственно, о чем шел спор между ним и Бойлем.

Отвечая Гоббсу, Бойль объяснял, что соглашения членов ЛКО не имеют ничего общего со сговором сектантов или единодушием фанатиков. Получение новых знаний в ЛКО, в отличие от тайных знаний алхимиков, носит принципиально публичный характер, в чем могут убедиться все желающие. Далее. Соглашения, к которым приходят члены ЛКО, относятся не к гипотетической «природе вещей» (подобные вопросы вообще не обсуждаются), а к тому, как проходили опыты, какие инструменты использовались и что именно присутствующие увидели *своими глазами*. При этом члены ЛКО руководствуются принципами судопроизводства: один свидетель – не свидетель; выслушиваться должны все свидетели; в случае сомнений расследование надо продолжить; члены сообщества, как и судьи, должны быть людьми с незапятнанной репутацией; нельзя скрывать сведения о неудачных опытах и т.д.[3] Кроме того, ЛКО начало регулярно публиковать отчеты, которые содержали подробные описания проведенных опытов, а также изложение мнений всех участников обсуждения.[4] Благодаря этим описаниям, каждый желающий мог повторить опыты, что подготавливало формирование одного из важнейших принципов экспериментального естествознания – универсальной воспроизводимости экспериментов.

Следует отметить, что, подобно блестящим с литературной точки зрения сочинения Галилея, сухие отчеты ЛКО радикально меняли мышление читателя. Вникая в детали описаний опытов, человек постепенно приучался начинать исследования не с философских размышлений о природе субстанций, а с анализа устройства инструментов и способов их применения при изучении явлений. Таким образом, читатель (и исследователь) имел дело не с гипотетическими сущностями, о которых можно спорить до конца дней, а с конкретными, хорошо известными (например, насос) или легко представимыми (отчеты содержали множество рисунков) устройствами, превращавшимися в лаборатории в приборы – инструменты для получения новых знаний о природе. Правда, природа при этом всё более понималась не

---

[3] Как восклицал в ходе полемики один из членов ЛКО: если ныне можно, по обвинению в государственной измене, приговорить человека к смертной казни на основании показаний всего двух свидетелей, то почему нельзя доверять свидетельству об увиденном полусотне достойных джентльменов?!

[4] Вспомним полученное лишь в 1771 году разрешение публиковать полные отчеты о дебатах в парламенте.

сама по себе, а лишь в той степени, в какой она могла стать предметом лабораторного эксперимента. В принципе, можно согласиться с Гоббсом и увидеть в работе лаборатории определенный сговор с целью подмены предмета исследований. Но в этом «сговоре» уже много десятилетий участвовала вся Европа, ставшая на путь ускоренного технического развития, в ходе которого механические устройства превращались в неотъемлемую часть новой картины мира.

Столь же неотъемлемой частью новой картины мира становилась и лаборатория – особым образом организованное место *совместных исследований*,[5] где, благодаря тщательной проработанности процедурных вопросов и четкому определению (и ограничению) предмета обсуждений, неизбежные разногласия между учеными вели не к конфликтам, а к непрерывной корректировке получаемых знаний. Очень важно отметить, что идеология лабораторного исследования позволяла использовать знания и навыки, накопленные поколениями практиков. Так, именно лаборатория позволяла включить в научный арсенал многовековой опыт алхимиков, несмотря на радикальные отличия их мировоззрения от мировоззрения основоположников науки Нового времени. Таким образом, регулярная, проходившая на виду у всех деятельность коллективного органа – ЛКО являла собой поразительный пример того, *как* правильно организованное сообщество может, стремясь к истине, преодолевать разногласия и ошибки, а также бороться с догматизмом и тиранией, исходя из того, что никто не имеет права навязывать свое мнение иначе, чем опираясь на доводы разума и показания приборов.[6]

Далее оставалось перенести этот опыт из лаборатории в мир. Однако это оказалось непростым делом. В начале 1660-х годов Локк категорически утверждал, что познание истинных законов на основе общего согласия невозможно. (Локк Дж. Собр. Соч. в 3-х тт. Т. 3. М., 1988. С. 26.) В середине 1660-х он активно сотрудничал с Бойлем и за научные успехи в 1668 году был избран членом ЛКО. С 1667 года Локк – домашний врач и воспитатель в доме графа Шефтсбери, поднявшегося до поста лорда-канцлера Англии, но, тем не менее, ставшего активным противником режима Реставрации. В доме Шефтсбери Локк принимал постоянное участие в политических дискуссиях, а высокое покровительство позволило ему дважды, в 1672 и в 1679 гг., получить должности в высших административных учреждениях страны. В 1682 году Шефтсбери был арестован и после освобождения бежал в

---

[5] Даже, если эксперименты проводятся одним единственным исследователем, они проводятся с оглядкой на предстоящее публичное обсуждение их результатов. В этом принципиальное отличие лаборатории Нового времени от лаборатории алхимика или любого другого мастера, тщательно скрывающего секреты своего мастерства.

[6] В годы диктатуры Кромвеля Бойлю довелось некоторое время работать в комиссии по урегулированию споров между представителями различных конфессий. Возможно, Бойль именно тогда разработал методики достижения согласия между людьми с различными мировоззрениями, благодаря строгому ограничению обсуждаемых вопросов и следованию в ходе обсуждения определенным правилам ведения дискуссий.

Нидерланды. Вскоре туда перебрался Локк, который сблизился там с Вильгельмом Оранским и его окружением. Занимаясь политикой, Локк в тоже время не порывал связей с миром науки, переписываясь с членами ЛКО, в частности, со своим другом – Ньютоном. Так постепенно складывался круг людей, которые смогли в ходе Славной революции соединить идею гражданского общества с политическими реалиями парламентаризма.

Особенности развития Англии нередко объясняют ее приверженностью традициям, не замечая присущего этой стране умения наполнять старые формы новым содержанием. Так, например, произошло с ЛКО, создатели которого превратили лабораторию, в принципе, простую мастерскую, в основополагающий институт развития науки.[7] Аналогичные метаморфозы претерпели идеи гражданского общества и парламентаризма. Интерес к гражданскому обществу, то есть городскому обществу, в основе которого лежало самоуправление, был обусловлен тем, что в нем политические философы XVII века увидели альтернативу королевскому абсолютизму и теократии. Однако самоуправляемость городов была ограниченной и распространялась в основном на хозяйственную и торговую деятельность. Соответственно, и законы, разрабатываемые гражданским обществом, имели ограниченную сферу применимости. Городской суд мог вынести наказание за воровство, но более серьезные преступления рассматривали королевские или церковные суды. Тем не менее, именно в гражданском обществе Локк увидел искомое политическое устройство, способное обезопасить своих граждан и дать им законы, перед которыми все будут равны.

Для того чтобы превратить лабораторию в универсальный инструмент познания, Бойль подчинил ее работу (постановку опытов и обсуждение их результатов) строжайшей регламентации и предельному сужению круга решаемых задач. Примерно так же Локк подошел к идее гражданского общества. Если средневековое общество отличается богатством прав и привилегий, сословий, иерархий и т.п., то гражданское общество, по Локку, это система меновых отношений, в которые вступают товаровладельцы, лично свободные собственники своих сил и имуществ. Такое, предельно атомизированное общество кажется примитивным, но это «примитивность» лаборатории, где нет ничего, кроме изучаемых явлений и приборов. Другое дело, что понятия «явление» и «прибор» непрерывно развиваются в ходе исследований и обсуждений. Аналогично, в гражданском обществе непрерывно развиваются и система меновых отношений, и понятия собственности. Тем более, что, по Локку, право собственности каждого гражданина – это право собственности на жизнь, свободу и имущество. И вот это, непрерывно развиваемое право обязано охранять государство. При этом не надо быть юристом, чтобы заметить, насколько сложны в современном

[7] Слово «лаборатория» (от лат. – laborare, работать) получило распространение в Европе в начале XVII века, в связи с ростом интереса к естественным наукам.

обществе представления о правах граждан, а также о том, что может рассматриваться как посягательство на эти права. Вспомним хотя дискуссии о правовых нормах интеллектуальной собственности и множество аналогичных дискуссий.

Столь же нетривиальной была идея Локка использовать парламент, как инструмент для разработки законодательства гражданского общества. Дело в том, что парламент являлся сословно-представительным органом. Он возник в период борьбы городов за независимость и предназначался, прежде всего, для ограничения над ними власти короля и феодалов. Поэтому парламент стал центром консолидации общественных сил в ходе Английской революции 1640–49 гг., но после свержения короля он оказался фактически ненужным, что позволило Кромвелю легко превратить его в послушное орудие личной власти.

В принципе, парламент мог быть хуже или лучше, но сути это не меняло, так как принимаемые им законы являлись в основном разовыми актами, а не универсальными принципами, по которым должно жить всё общество.[8] Законы универсального типа разрабатывались в уголовном и, главным образом, в торговом праве (практика заключения всевозможных сделок), но кто мог заподозрить в них основу законодательства общества нового типа? Торговое и судебное право, как считалось, относилось к слишком мелким, частным вопросам, и, для того чтобы изменить взгляды на это право, понадобилась система идеализаций, подобная той, что лежала в основе научной революции, – природа, понимаемая как механизм, прибор, как неустранимое звено познания, и т.п. Аналогичные идеализации, на первый взгляд, радикально сужающие представления о деятельности человека, были использованы Локком в его концепции гражданского общества, для которого естественным состоянием является состояние «меновых отношений» при условии соблюдения «честной конкуренции».[9]

Воплощением концепции гражданского общества Локка является социально-политическая жизнь ряда современных демократических государств, чей демократизм определяется не столько выборностью органов власти, сколько высокоразвитой культурой горизонтальных связей, которые граждане могут свободно устанавливать друг с другом для достижения своих политических целей. Социальная жизнь таких государств – это непрерывное создание всевозможных ассоциаций. Большинство таких ассоциаций существует всего несколько месяцев, но некоторые со временем становятся серьезными массовыми движениями. Роднит же эти ассоциации то, что их

---

[8] Прерогатива издания законов (о введении новых налогов, вероисповедания и т.д.) принадлежала королю. В функции же парламента входило утверждение этих законов.

[9] Напомню, что, по Локку, гражданин является собственником не только материальных ценностей, но и своих свободы и жизни. Поэтому слова о «меновых отношениях» и «честной конкуренции» приобретают далеко не простой смысл в случаях, когда, например, человек самостоятельно допускает обмен части своей свободы и даже права на жизнь (контракт на службу в армии) на какие-то другие ценности.

члены стремятся выразить свои, поначалу еще толком не осознаваемые интересы на языке правовых норм и актов, используя для этого, как простейшие консультации с юристами, так и организацию всевозможных акций, с помощью которых они хотят добиться принятия необходимых законов. Тем самым граждане непрерывно, а не только в дни всеобщих выборов и плебисцитов, участвуют в совершенствовании законов страны с целью все более полного удовлетворения своих интересов.

Важно отметить, что в ходе такого правового оформления частные интересы граждан становятся все более общественными, но и само общество при этом становится все более гражданским, способным создавать условия для реализации частных интересов. Тем самым происходит становление системы народовластия, в которой граждане учатся трансформировать свои интересы и стремления в правовые нормы, понимая при этом, что такая трансформация не ущемляет их индивидуальности, а наоборот, подобно правилам дорожного движения, позволяет эту индивидуальность сберечь. В итоге, каждый гражданин учится рассматривать свои интересы как потенциальный законодатель, а законодатель-профессионал осознает, что он не столько руководит обществом, сколько помогает выявлять в нем новые формы бытия, в которых ему тоже предстоит жить и работать.

Эта взаимная корректировка во многом подобна практике лаборатории, в которой в ходе исследований явления природы превращаются в элементы физической реальности, допускающей описание на языке математических теорий. И обратно, ученый начинает всё более внимательно относиться к явлениям природы, видя в них объекты лабораторных исследований. Что же касается процессов взаимного обучения граждан и общества, то важную роль в них играет парламент (точнее, разветвленная система парламентской демократии, в которой высший законодательный орган является вершиной гигантского айсберга социальных связей и институтов), и современные развитые страны не мыслят своего дальнейшего развития без этой *социальной лаборатории*, непрерывно исследующей и согласовывающей различные частные интересы, включая, естественно экономические.

Для того чтобы парламент мог стать социальной лабораторией, его надо было научить работать в таком режиме. Решающую роль в этом обучении на начальном этапе сыграли ученые, члены ЛКО, и именно ученым парламент Англии доверил разработку и проведение финансовой реформы, которая в конце XVII буквально спасла страну. Подробнее об этой реформе, получившей название Великая перечеканка (Great Recoinage) будет рассказано на следующих лекциях –завершающих лекциях этого курса.

О «юридической метафоре естествознания»

(дополнение)

Оправдывая используемую в ЛКО практику обсуждения проводимых экспериментов, Р. Бойль ссылался на практику судебных расследований. В конце XVIII века параллель «исследование – расследование» получила широкое распространение, в первую очередь, благодаря ее упоминанию И.

Кантом в «Критике чистого разума» в качестве важнейшей особенности экспериментального естествознания. Эту параллель также стали называть «юридической метафорой естествознания».

Родоначальником «юридической метафоры естествознания» принято считать Фр. Бэкона, который, хотя сам не занимался экспериментированием, активно пропагандировал его, как основу познания природы. Действительно, в ряде сочинений Бэкона часто встречаются сравнения между научным познанием и расследованием. Кое-где можно даже встретить сравнение познания с «пытками», которым исследователь подвергает природу, чтобы «вырвать у нее признания». Эти сравнения стали для ряда современных активистов защиты природы основой для обвинений науки Нового времени в ее первородной «греховности». Между тем, внимательный анализ трудов Бэкона показывает, что его взгляды на взаимоотношения ученого и природы носят гораздо более сложный характер. В этих отношениях очень важен элемент взаимности, состязания ученого с природой, которая проявляет себя в ходе научных исследований как активный участник. Поэтому ученый, чтобы добиться от природы ответов на свои вопросы, должен быть не насильником, а изобретателем, творцом, художником.[10]

Для описания особенностей взаимоотношений ученого и природы Бэкон использовал сравнение с персонажем античной мифологии Протеем – морским божеством, сыном Посейдона и Геры. Важнейшей особенностью этого божества было то, что оно постоянно меняло свою сущность, ускользало от попыток человека получить от него ответы на задаваемые вопросы, обманывающего его. Для того чтобы добиться ответа, требовалось как-то ограничить способность Протея к метаморфозам, связать ему руки, так как только в этом случае можно рассчитывать на правдивые ответы.[11] И вот, по Бэкону, природа для ученого была таким Протеем – не беспомощной жертвой в руках палача, добивающегося ответов, а хитрым божеством, постоянно ускользающим от вопрошающего ее ученого, который должен учиться правильно общаться с ней. Поэтому эксперимент – это вовсе не грубое насилие над природой. Он, эксперимент, в чем-то сродни искусству, создающему, извлекающему из природы то, что в обычных условиях в ней отсутствует, и именно создание таких артефактов становится важнейшей предпосылкой познания природы.

Линзы и их оптические свойства были известны уже во времена античности, но лишь в конце XVI века голландские мастера объединили их в подзорную трубу, использовавшуюся поначалу, как игрушка. Заслуга же Галилея заключалась в том, что он усовершенствовал этот инструмент, показав властям Венеции его способность рассмотреть приближающиеся

---

[10] *Peter Pesic.* Wrestling with Proteus. Francis Bacon and the “Torture” of Nature // Isis, 1999/ V. 90. P. 81-94.

[11] Таким человеком у Гомера был спартанский царь Менелай, который смог связать Протея и, благодаря этому, получить правдивый ответ на вопрос, как вернуться домой.

корабли. После этого Галилей направил подзорную трубу на небо, превратив ее тем самым в важнейший астрономический инструмент – телескоп.

Насосы были известны на протяжении многих столетий, но именно Отто Герике и Роберт Бойль в середине XVII века начинают использовать насосы не для подъема воды, а для откачивания воздуха с целью доказательства существования атмосферного давления и демонстрации его величины. При этом особенно изощренной, искусной стала изобретенная Бойлем комбинация трубки Торричелли, помещенной под стеклянный купол, и воздушного насоса. Важно отметить, что, если телескоп Галилея – это инструмент, который может использоваться как для сугубо практических, так и для научных целей, то установка Бойля предназначалась исключительно для получения ответа на научные вопросы о существовании атмосферного давления. Таким образом, установка Бойля – продукт изобретательности и инженерного искусства, в значительно большей степени, чем телескоп и микроскоп может в полной мере рассматриваться как начало особой индустрии – производства научных приборов, устройств, предназначенных для «связывания» Протея-природы и получения ответов на задаваемые учеными вопросов.

О религиозных истоках британского эмпиризма
(дополнение)

Впечатляющие успехи, достигнутые английскими учеными во второй половине XIX века (Ч. Дарвин, Дж.К. Максвелл, У. Томсон и др.), и прогресс во внедрении научных достижений в промышленность заставили их коллег из континентальной Европы задуматься об особенностях британской науки, в частности, о так называемом «британском эмпиризме». Например, П. Дюгем, Л. Больцман, А. Пуанкаре отмечали, что английские ученые не только в экспериментальных, но и в теоретических исследованиях не сковывают себя необходимостью «втискивать» получаемые ими результаты в законченные дедуктивно упорядоченные теории, а «просто» идут вперед и делают то, что считают необходимым. Французский математик и физик Анри Пуанкаре писал, что в своих работах по математической *теории* (!) электромагнитного поля Джеймс Клерк Максвелл тщательно избегает построения каких-либо последовательных физических теорий изучаемого объекта и, вместо этого, ограничивается построением условных механических моделей, необходимых ему на данном этапе работы.[12] Такой подход, писал Пуанкаре, когда теоретик действует, как инженер-практик, озабоченный лишь успешностью своих действий на данном этапе работы, несомненно демонстрирует свою плодотворность, но представляется весьма странным для континентальных теоретиков.

---

[12] Вспомним знаменитое утверждение И. Ньютона о том, что он «не измышляет гипотез». Так, разрабатывая *математическую* теорию тяготения, Ньютон категорически отказывался выдвигать какие-либо гипотезы о *физической природе* этого явления.

Изучению истории и предпосылок формирования британского эмпиризма посвящено немало исследований. Я же хочу обратить внимание на весьма интересную статью американского историка науки Питера Диа, относящуюся к изучаемому нами периоду времени и посвященную анализу культурных (в данном случае, религиозных) отличий в подходе к эксперименту между католиками и протестантами. (*Peter Dear.* Miracles, Experiments, and the Ordinary Course of Nature // Isis, 1990. V. 81. P. 663–683.)

В своей статье П. Диа, сопоставляя экспериментальные стратегии Роберта Бойля и Блеза Паскаля, обращает внимание на то, как на выработку этих стратегий влияли принципиальные различия в отношении к чуду в католицизме и протестантизме. Протестанты, в особенности представители англиканской церкви, пишет П. Диа, исходили из того, что *все* чудеса были совершены в ветхозаветные времена и на заре становления христианства. В настоящее же время необходимости в таких проявлениях Божественной Воли нет необходимости. Таким образом, всё происходящее в природе имеет естественные, а не сверхъестественные причины. В отличие от протестантов, католики допускали, что чудеса могут происходить и в наши дни. Однако признание того или иного события чудом требовало тщательной проверки. Причем проверки не только с точки зрения истинности происшедшего (нет ли ошибки или фальсификации), но и, так сказать, с точки зрения «чудесности» происшедшего. Например, требовалось понять, было ли исцеление от тяжелой болезни чудом или результатом действий врачей, или борьбы самого организма. Признание чудом исцеления после прикосновения к священным реликвиям требовало доказательства того, что это исцеление не могло произойти естественным путем, а это, в свою очередь, предполагало знание этого пути. Как минимум, требовалось заключение авторитетных специалистов о том, что человек не мог в данном случае выздороветь сам и не мог быть излеченным врачами.

По мнению П. Диа, подобная практика предварительного выстраивания теории того, как именно *должны* происходить события, оказывала серьезное воздействие на ученых-католиков. Это воздействие, можно увидеть на примере барометрических исследований Паскаля, глубоко верующего человека, к тому же столкнувшегося с признанным чудесным исцелением своей сестры.[13] П. Диа пишет, что Паскаль исходит из существования давления атмосферы, он строит теорию того, как должны происходить природные явления, благодаря существованию этого давления, и описанные им эксперименты *иллюстрируют* его теорию. Например, при подъеме на возвышенность высота столба ртути в трубке Торричелли должна уменьшаться.

---

[13] То, что Паскаль принадлежал к секте янсенистов, одному из течений в католицизме, позже признанным еретическим, и выступал с резкой критикой католической церкви, в частности, ордена иезуитов, не отменяет его принадлежности к миру католической культуры.

Некоторые историки науки сомневаются в том, действительно ли Паскаль проводил все эти эксперименты, и, если проводил, то так ли всё проходило гладко и убедительно, как он описывает. В отличие от Паскаля, Бойлю, при помощи экспериментов, надо *доказать* существование атмосферного давления нескольким десяткам джентльменов, собравшимся в ЛКО, дать, так сказать, «пощупать» это давление. Поэтому описания экспериментов у Бойля предельно точны и содержат массу технических деталей, которых нет у Паскаля. Бойль серьезно озабочен тем, насколько действительно герметична используемая им установка, насколько качественно насос откачивает воздух и т.д. Паскаль же исходит из того, что такая герметичность должна иметь место, а насос работать идеально.

Безусловно, между подходами Бойля и Паскаля нет непреодолимой границы. Они оба признают верховенство эксперимента и оба исходят из существования атмосферного давления. Однако, как и в полемике Бойля и Гоббса, дьявол таился в деталях, а именно, в смещении акцентов. В одном случае его делают на теории, без которой постановка эксперимента бессмысленна, в другом, – на эксперименте, без которого теория бесплодна. При этом в одном случае эксперимент носит скорее демонстрационный характер, а первичной, по сути, является теория, в другом, – именно работающая экспериментальная установка является первичной реальностью и члены ЛКО должны, прежде всего, удостовериться в существовании этой реальности, и только на основании собственных наблюдений прийти к выводу о существовании атмосферного давления. Поэтому-то у Бойля возникает проблема доказательства упругости воздуха, ведущая к новым исследованиям. У Паскаля же, хотя он неявно использует идею упругости воздуха и жидкости, (например, при формулировке закона о давлении в жидкостях и газах, который ныне носит имя ученого) такой проблемы нет, так как всё работает идеально, как это должно следовать из теории. Можно сказать, что у Бойля успешный эксперимент – это начало исследования, а у Паскаля – его завершение, quod erat demonstrandum.

В качестве дополнения к рассмотренному материалу предлагаю два реферата, посвященных истории изобретения микроскопа и экспериментам У. Гарвея, приведших к открытию законов кровообращения.