

У ИСТОКОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ: ПЬЕР ДЕ МАРИКУР И ЗАПАДНОЕВРОПЕЙСКАЯ НАУКА XIII—XIV ВВ.

Т. И. РАЙНОВ

К числу важнейших завоеваний науки Нового времени относится теория экспериментального метода, которую традиционно связывают прежде всего с именами двух английских мыслителей: Фрэнсиса Бэкона (1561—1626) и его средневекового предтечи Роджера Бэкона (ок. 1214 — ок. 1292). Правда, делались неоднократные попытки показать приоритет других мыслителей. А. Кромби, в частности, выдвинул на передний план фигуру Роберта Гроссестеста (1168? — 1253), комментатора логических сочинений Аристотеля, автора трактатов по оптике, физике и астрономии [1].

Еще в прошлом веке Э. Шарль высказал мысль о том, что Р. Бэкон «научился всему: языкам, астрономии, математике и особенно экспериментальной науке» у Пьера Перегрина из Марикур [2, с. 17]. Позднее эту точку зрения энергично развивал Ф. Пикаве, допуская, что Пьер де Марикур был к тому же и крупным богословом [3, с. 254]. Подробный анализ сведений о личности и трудах Пьера де Марикура опубликовал также Е. Шлунд [4].

Тем не менее в настоящее время имя Пьера де Марикура мало известно даже историкам средневековой науки. В работах по истории экспериментального естествознания оно иногда вовсе не упоминается [5, 6] или ютится в подстрочных примечаниях [7, с. 791]. Лишь сравнительно недавняя статья Е. Гранта [8] в какой-то мере способствовала восстановлению исторической справедливости. Прочное место за Пьером де Марикуром утвердилось только в трудах по истории магнетизма [9, с. 79—87; 10, с. 331—336]. В. П. Зубов, опубликовавший в 1959 г. русский перевод сочинения Пьера де Марикура «О магните» [11], в своих комментариях почти не касается методологического значения этой работы.

Однако уже в 1941 г. Тимофей Иванович Райнов посвятил Пьеру де Марикуру целую лекцию своего обширного курса истории науки в Западной Европе с X по XVII в. Этот курс читался на историческом факультете Московского университета в весенне-летнем семестре, с 11 января по 27 мая 1941 г. Всего Т. И. Райновым было прочитано 16 лекций. Курс Райнова, о котором до настоящего времени почти ничего не было известно, несомненно, является важным этапом в развитии советской историко-научной медиевистики, поэтому ниже мы кратко охарактеризуем его содержание на основании сохранившейся авторизованной стенограммы [12].

В 1-й лекции после определения предмета курса и установления его хронологических рамок дается обзор обобщающих работ по истории науки данного периода (Ф. Даннеман, П. Таннери, Л. Торндайк, П. Дюэм, Дж. Сартон). Во 2-й лекции этот обзор завершается рассмотрением книг А. Вольфа [13], Ф. М. Фельдхауза [14] и «Очерков по истории техники докапиталистических формаций» [15], затем анализируется влияние арабской культуры на Западную Европу. 3-я лекция посвящена переводной латинской литературе, Константину Африканскому, Михаилу Скотту, Пьеру Абеляру; 4-я и 5-я — аристотелизму, Фоме Аквинскому, Альберту Великому, Сигеру Брабантскому; 6-я — Роберту Гроссестесту и Роджеру Бэкону; 7-я — Пьеру де Марикуру; в 8-ой — 11-ой лекциях рассмотрены труды П. Кресценция, Леона Баттисты Альберти, Леонардо да Винчи, Никколо Тарталья, Галилео Галилея, Роберта Гука; 12-я — 14-я посвящены главным образом идеям механицизма и Декарту, а также развитию математики, 15-я — Копернику и Кеплеру, 16-я — Ньютону.

Как нам представляется, наиболее значительной и ключевой для всего курса Райнова является именно лекция о Пьере де Марикуре. Постоянно изучая соотношение технологической практики и теоретической мысли в самых различных регионах (Западная Европа, Древняя Русь, Средняя Азия), Райнов связывал возникновение «новой науки» именно с проникновением экспериментально-технологических методов в теоретические построения. В полубабыгном сочинении Пьера де Марикура «О магните» 1269 г. Райнова привлекает не только конечный эмпирический результат, но в первую очередь сознательно применяемый и даже выдвигаемый в качестве манифеста метод — «ручное искусство».

В статье «Роберт Гук и его трактат об экспериментальном методе» Райнов приходит к выводу, что методика Гука «воспроизводит в обстановке XVII в. основную мето-

дологическую и методическую установку» Пьера де Марикура, полагая при этом, что знакомство Гюка с трудами этого ученого «вряд ли подлежит сомнению» [16, с. 678—679].

Глубоко продуманное отношение Пьера де Марикура к опытно-инструментальной стороне естествознания (Гроссестет вообще не выделяет инструментальную деятельность в особую категорию) позволяет Райнову выдвинуть этого ученого как центральную фигуру целого направления в развитии науки XIII и XIV вв., к которому он относит также Дитриха Фрейбергского (Саксонского), Жана Бурида, Николая Орема.

Однако значение лекции Райнова о Пьере де Марикуре далеко выходит за рамки собственно средневековой тематики. Она проясняет истоки весьма широкой историко-научной концепции Райнова, отразившейся в трудах последнего периода его жизни. Положительные результаты, достигнутые естествознанием XVII—XX вв., он рассматривает в диалектической связи с возрастающим воздействием «технологической» составляющей теоретического мышления на научное мировоззрение и социальные процессы. Одним из тревожных результатов этого воздействия ему видится все укрепляющееся представление о природе не как целостном организме (или хотя бы механизме), а как о неупорядоченном множестве явлений и процессов: «Природа выступает, в свете утилитарно-технических интересов, как нечто вовсе неорганизованное, либо организованное бессмысленно и „неинтересно“» [17, с. 23]. Именно на основе подобных представлений возникают глобальные социально-технократические утопии. Обобщенный идейный образ их творца Т. И. Райнов находит в «Братях Карамазовых» Ф. М. Достоевского: «...космизированный Великий Инквизитор» [18, с. 26], стремясь управлять миром, перестраивать его в соответствии с субъективным желанием или концепцией «блага», создает себе и инструмент и «инструментальный» (а не самодовлеющий) образ предмета. Мир в его глазах лишен единства — и творца. «Техника есть школа безбожия», — резюмирует Райнов свою лекцию.

Ниже мы печатаем текст этой лекции по стенограмме¹. Публикация приурочена к исполняющемуся в 1988 г. столетию со дня рождения Т. И. Райнова.

...Имя Пьера де Марикура, которое встречается в печатном тексте некоторых сочинений [Р.] Бэкона², не было поставлено самим автором, а является позднейшей вставкой переписчиков или редакторов текста³.

Но тут, естественно, возникает вопрос, был ли у переписчика или редактора повод к тому, чтобы, вместо того анонимного лица, которое имел в виду Бэкон, поставить имя какого-то реально существовавшего лица?

Я уже сказал, что лицо по имени Пьер де Марикур действительно существовало. Это было полностью установлено еще 100 лет назад. Голландский ученый [В.] Венкенбах указал⁴, что в той самой Пикардии, которая упоминается в мнимых текстах

¹ ОР ГБЛ. Ф. 441. Карт. 5. Ед. хр. 4. Л. 204—234. Машинопись с авторской правкой. Название дано нами. В рукописи: «Стенограмма 7. Лекции профессора Т. И. Райнова по курсу «История средневековой науки» от 25-го марта 1941 г.». В левом верхнем углу рукой Т. И. Райнова: «Исправлено. Прошу перепечатать. 27.IV.41. Т. Райнов.». Печатается с небольшими сокращениями. Транскрипция собственных имен приведена в соответствие с современными нормами.

² Имеются в виду: *Bacon R. Opus majus*//Ed. Bridges J. H. V. 1. Oxf., 1897. P. 116; *Bacon R. Opus tertium*//*Opera quaedam haecenus inedita*/Ed. by Brewer J. S. L., 1859. Cap. 11. P. 34f; Cap. 12. P. 41; Cap. 13. P. 43—47.

³ В предыдущей лекции Райнов говорил следующее: «В одной рукописи Бэкона, до сих пор не опубликованной, один из его биографов отыскал запись, что 20 лет тому назад (а рукопись писана в 1267 г.) Бэкон был учеником этого Петруса, учился у него экспериментальному делу.

На основании всего этого до недавнего времени магистр Петр Бэкона считался исторически существующим лицом. Однако ряд данных заставляет думать, что этого лица никогда не было и что под этим лицом изображается не кто иной, как идеализированный автопортрет самого Бэкона [...]

Представьте себе положение Бэкона. Он 20 лет молчит, в нем кипит мысль, но ему нельзя высказаться. Наконец, он получает возможность высказаться. Он чувствовал себя человеком, который сказал последнее, величайшее слово в науке, но величать себя во всеуслышание, сказать, что я именно и есть тот самый, который заслуживает поклонения за великие открытия в науке, он не мог. Поэтому он и говорит: я знаю человека, который знает и может то-то и то-то, и описывает этого человека яркими красками, подразумевая под ним самого себя» (ОР ГБЛ. Ф. 441. Карт. 5. Ед. хр. 4. Л. 187—189).

⁴ *Wenckenbach W. Over Petrus Adsigierus en de oudste waar Nemingen van de Afwijking der Magneetnaald*//*Natur-Enschekundig Archief, nitgegeven door G. J. Mulder. Jeargang 1835. Te Rotterdam, 1836. S. 268—[297]*. Франц. перевод: *Wenckenbach W. Sur Petrus Adsigierus et les plus anciennes observations de la déclinaison de l'aiguille aimantée*//*Annali di Matematica pura et applicata. 1865. P. 139—168.*

Бэкона, недалеко от г. Перонна некогда существовала деревушка Марикур, — которая значилась даже на картах вплоть до 60-х годов XIX в., как это потом выяснилось. Тот же ученый установил также, что фамилия Марикур встречается в словаре французского дворянства⁵. Затем он выяснил еще следующее обстоятельство.

Обыкновенно в рукописях, где фигурирует имя Пьера де Марикура, встречается прибавление «Перегринус», что значит странник. Как выяснил Венкенбах, в те времена имя «перегринус» давалось лицам, побывавшим в крестовых походах и вернувшимся домой. Таким образом, географическая обстановка и прозвание являются реальностью. Но есть и другая реальность. Это — небольшой трактат Пьера де Марикура, который носит название «*Epistola ad Sygerum de Foucaucourt militem de magnete*».

Рукопись этого письма-послания была открыта довольно давно. Сейчас известно уже около трех десятков [списков] этой рукописи. Письмо написано к некоему Сигеру де Фукокуру. Фукокур — это деревня недалеко от Марикур, в той же Пикардии. Сигер имел какое-то отношение к этой деревне. Так как в письме он назван рыцарем, то, очевидно, это был дворянин, имение которого помещалось недалеко от деревни Фукокур и само носило название Фукокур [...]

Заканчивается это письмо указанием, что оно написано в 1269 г., в августе, при осаде одного южно-итальянского города, который в письме назван «Людерия» (ныне — Лючера). Таким образом, надо думать, что рыцарь Пьер де Марикур находился в лагере, осаждавшем крепость, а оттуда писал письмо на научную тему своему другу Сигеру в Пикардии, близ дер. Фукокур.

Еще 100 лет назад было выяснено, что это был за город, что за осада, в которой участвовал Пьер де Марикур. Город этот был населен сарацинами, выселившимися из Северной Африки. Им было предоставлено место в Южной Италии, где они и поселились, имея некоторую автономию, сохраняя свои обычаи и свою религию. Но эта автономия служила бельмом на глазу для соседей и владык этих мест.

Случилось так, что в 60-х годах XIII в. брат французского короля принц Анжуйский, у которого не было перспективы получить королевство у себя дома, отправился на юг в поисках королевства. С этой целью он объявил крестовый поход. Это означало, что надо отправляться в Святую Землю, но в XIII в. очень хорошо знали, что крестовый поход есть деловое предприятие. Если для такого предприятия есть более близкая цель, то незачем направлять поход в Свят[ую] Земл[ю]. Карл Анжуйский решил, что подходящей целью его похода могут служить Южная Италия и Сицилия, где можно создать для себя королевство. А для того чтобы это предприятие носило видимость крестового похода, одним из объектов похода явился город Лючера, населенный сарацинами, которые находились в дружественных отношениях с Гогенштауфенами, а Карл Анжуйский пытался создать себе там королевство вопреки Гогенштауфенам, которые издавна владели этим районом Южной Италии.

А как же сюда попал Пьер де Марикур? То обстоятельство, что он был дворянином, засвидетельствовано документально. Что у него были владения, подтверждается частицей «де». Не следует думать, что это были значительные владения. Пьер был, вероятно, представителем того многочисленного слоя рыцарства XII—XIII вв., который оказался разоренным в условиях тогдашней социальной действительности.

На мелких рыцарей в Северо-Западной Франции, где находилась Пикардия, с одной стороны давила усилившаяся городская буржуазия, а с другой стороны — крупные феодалы и королевская власть. Они разорялись, и одним из стимулов к их участию в крестовых походах являлась надежда поправить в походе свои дела.

Надо думать, что Пьер де Марикур был одним из таких полуразорившихся дворян, более бедных, чем его соседи, которые еще могли, оставаясь дома, вести рыцарский образ жизни.

Итак, Пьер отправился вместе с Карлом Анжуйским и в составе его войска участвовал в осаде Лючеры.

Письмо написано не по-французски, а по-латыни. Надо сказать, что французские дворяне в то время далеко не всегда бывали грамотны, а если и были грамотны, то далеко не всегда знали латинский язык. Знаменитый французский историк Виллардуэн

⁵ Che[s]naye-Desbois [F.-A. A.] de la. Dictionnaire généalogique, historique et chronologique. 2- me ed. P. 1770—1777; Dictionnaire de la Noblesse. P., 1784—1786.

написал свою хронику крестовых походов по-французски. Латыни он не знал. Латынь была достоянием очень ограниченного круга людей, чаще всего достоянием церковно-образованных людей. Наш рыцарь не был церковником, тем не менее он писал не по-французски, а по-латыни. Это необычно для его времени и свидетельствует о его учености.

Писал он далекому другу. О чем может писать рядовой рыцарь, участвуя в затаившейся осаде какого-нибудь города? О чем он может писать далекому другу, если он хочет сколько-нибудь отрешиться от военной, боевой обстановки? Рядовой рыцарь будет писать, конечно, не об ученых вещах. Может быть, он расскажет о войне, может быть, будет рассуждать о хозяйственных делах, расспрашивать о своих родственниках. В том письме, которое писал Пьер де Марикур своему другу, ничего подобного нет. Единственное упоминание о военной обстановке имеется только в конце. Это опять явление необычное.

Необычайным является еще и другое. Друг Пьера, оставшийся в Пикардии, получивший это письмо, должен был бы впасть в большое недоумение, если бы он сам не умел читать по-латыни. Письмо написано на самом серьезном латинском языке, и, хотя и начинается словами, что автор решил пойти навстречу давней просьбе друга и безыскусственно рассказать о явлениях магнетизма, тем не менее эти начальные слова не вяжутся с дальнейшим содержанием этого письма, ибо оно весьма искусственно и искусно.

Таким образом, не только сам Пьер де Марикур, но и его корреспондент настолько образован, что может читать письмо, написанное по-латыни, притом на ученую тему. Это переносит нас в совсем другую среду по сравнению с той, которую мы наблюдали до сих пор. То была церковная среда — монахи, епископы, придворные переводчики церковного звания и т. п.⁶ Здесь же перед нами рыцари, притом, по-видимому, весьма невысокого общественного ранга, однако настолько культурные, настолько образованные, что предметом их переписки являются научные вопросы. Это открывает перед нами очень любопытную подробность, которую едва ли можно было ожидать здесь встретить.

Еще больше мы удивимся, если внимем в содержание письма. Это письмо о магнетизме, является, как мы увидим, одним из самых замечательных, можно прямо сказать, классических произведений, редко появлявшихся на протяжении целого ряда веков.

В самом деле, в этом якобы безыскусственном письме все построено так, как если бы это был серьезный трактат. Начиная с ученого языка, продолжая темой, тоже весьма ученой и редкой для того времени, и кончая концепцией письма, построением его и развитием мыслей, — все говорит об относительно⁷ высокой культуре.

У Пьера де Марикура в этом письме есть прежде всего очень определенная теоретическая установка. Он утверждает, что для человеческого разума может быть интересно очень многое и он может пытаться постигнуть очень многое, но все это недостоверно до тех пор, пока мы не употребим особого средства для того, чтобы познание интересующих наш разум вещей приобрело прочную основу. Это средство он называет *manuum industria* — ручное искусство, ручное умение. Что это значит? Это значит, что только то может быть познано достоверным образом, что мы можем проверить посредством технических методов, посредством того, что теперь называется искусственным экспериментом. Мы ставим природное явление в особые условия, воздействуем на это явление для того, чтобы оно протекало в интересующем нас направлении, и делаем из этого выводы, как оно развивается само по себе, без нашего вмешательства. Все это предполагает наше искусственное, физическое, материальное вмешательство в ход вещей. И это именно рекомендует Пьер де Марикур. Только с помощью «*manuum industriae*» можно достигнуть уверенного познания вещей. Все остальное является неточным и недостоверным⁸.

⁶ В предшествующей лекции Т. И. Райнова речь шла о Фоме Аквинском, Роберте Гроссестете, Роджере Бэконе.

⁷ Первоначально в тексте «чрезвычайно».

⁸ Предпосылки этой методологической установки, едва ли не буквальное «*manuum industria*» как искусство инструментальной верификации знания, мы находим в новозаветных текстах: «*Nisi videro in manibus ejus fixuram clavorum, et mittam digitum meum in locum clavorum, et mittam manum meam in latus ejus, non credam*» (Ioan. XX,

Если я скажу, что эта формула произнесена впервые в истории и что она в известном смысле является последним словом в нашей современной науке, то вы поймете, какие глубокие мысли заложены в этом трактате. До этого в науке средних веков очень многие говорили о том, что называется экспериментом, но под этим словом обычно разумелось простое наблюдение. Пьер первый точно указывает на то, что эксперимент не есть простое наблюдение, что он предполагает создание искусственных условий с применением соответствующих приборов и других вспомогательных средств. Высказав эту общую идею, Пьер применяет ее к изучению магнита.

В 1269 г., когда писалось это письмо, магниты не были новостью. Их знали еще в древности. Еще в XII в. магнит был настолько известен, что уже умели пользоваться компасом; примерно с конца XI в. то ли самостоятельно установили факт направления магнитной стрелки к северу, то ли получили это от арабов, а может быть, даже и от китайцев (через Индию и арабов). Сейчас многие склоняются к тому, что европейцы самостоятельно открыли магнитные явления. Пьер говорит не об этом простом факте, а изучает магнитные действия и их законы.

Обычно в наше время для изучения магнитных действий пользуются искусственными магнитами. В те времена искусственных магнитов не было, были только естественные магниты. Такими естественными магнитами интересуется и Пьер де Марикур, и в отношении к н[им] он ставит совершенно определенные вопросы.

Прежде всего Пьер устанавливает, что каждый естественный магнит имеет два полюса — северный и южный. Это было известно и до него, но новостью является то, что он указывает, как установить в каждом данном случае, где в таком куске естественного магнита находится северный полюс, а где — южный полюс. Он дает ряд указаний полугеометрического, политехнического характера, на основе которых можно определить, где находится северный и где находится южный полюс магнита в каждом данном случае. Термин «полюс» он не употребляет, он употребляет термин «сторона» — северная и южная сторона магнита.

Установив это, Пьер идет дальше. Он знает, что, имея естественный магнит, можно намагнитить кусок стали, и спрашивает, можно ли на этом намагниченном куске стали тоже различать северный и южный полюсы; и он приходит к заключению, что здесь так же различаются два полюса, как и на естественном магните. Установив это, Пьер ставит следующий вопрос (я прошу обратить внимание; как логично и последовательно он это делает). Пьер ставит вопрос о том, как относятся друг к другу северный и южный полюсы в разных магнитах. Первым в истории Пьер устанавливает, что одноименные полюсы магнитов отталкиваются, а разноименные притягиваются. Это основной закон магнетостатики.

Устанавливая этот закон, Пьер дает ему своеобразное выражение. У нас обычно этот закон звучит так, что разноименные полюсы притягиваются, а одноименные отталкиваются. С точки зрения Пьера первичным фактом является притяжение разноименных полюсов. Отсюда он выводит, что если мы поставим рядом с северным полюсом северный же, то притяжения не может быть, будет отталкивание. Пьер выводит это чисто дедуктивным путем, а затем проверяет это на опыте. Таким образом, для него первичным фактом является факт притяжения, а отталкивание является фактом производным. К этому выводу в науке неоднократно возвращались и позднее, выводя отталкивание из притяжения.

Установив основной закон магнетизма и показав его значение для натуральных магнитов, Пьер спрашивает: а что будет, если мы возьмем не натуральные, а искусственные магниты? Если мы возьмем северный полюс натурального магнита и приблизим его к южному полюсу ненатурального магнита, то будет ли основной магнитный закон соблюдаться? На этот вопрос Пьер отвечает утвердительно. Таким образом, он обобщает закон, установленный для натуральных магнитов, и распространяет его на магниты искусственные. Любопытно, что он не спрашивает, что будет с двумя искусственными магнитами, независимо от натуральных. Пьер не задает этого вопроса, по-

25).—Аще не вижу на руку его язвы гвоздйнные, и вложу перста моего в язвы гвоздйнные, и вложу руку мою в ребра его, не иму веры (Ин., XX, 25).

В своем последовательном развитии эта установка постепенно сама стала «in quo creditur, предметом веры и важнейшим инструментом утилитарно-технологической практики.

тому что для него искусственные магниты представляют интерес только в связи с натуральными.

Итак, Пьер распространяет основной закон магнитного притяжения и отталкивания на естественные и искусственные магниты. Далее он спрашивает себя, почему происходит так, что северный полюс притягивает южный и наоборот. Совершенно законный вопрос, и на этот вопрос он отвечает, на наш взгляд, наивно, но по-своему логично.

Северный полюс ему кажется более сильным, южный — более слабым. Более сильное стремится уподобить себе более слабое, вследствие этого северный полюс притягивает к себе южный. На наш взгляд, это очень наивно. Мы знаем, что северный и южный полюсы друг друга притягивают взаимно.

Как получается такой взгляд у Пьера де Марикура? Единственным, может быть, способом приблизиться к пониманию того, как это получилось у Пьера, является попытка справиться в работах его предшественников и преемников. Что мы там находим? Там обычно высказывается мысль, что север — мужское начало, юг — женское начало. Мужское начало сильнее и притягивает к себе женское. Этой «половой» теории мы прямо не найдем у Пьера, но где-то в подоснове его мыслей существовало нечто подобное.

Дальше Пьер ставит вопрос, почему вообще существуют разные полюсы, северный и южный. Совершенно логичный и необходимый вопрос. Отвечая на него, Пьер рассматривает различные гипотезы, которые в его время уже существовали.

Одни утверждали, что северный и южный полюсы имеются в каждом магните от того, что на земле на севере имеются большие скопления магнита. Эти скопления притягивают и уподобляют себе одни концы простого куска магнита, на противоположном же его конце такого притяжения к северу нет.

На эту гипотезу Пьер смотрит отрицательно. Мы должны признать, что для своего времени он в этом совершенно прав. Он говорит, что для того чтобы доказать, что северный полюс каждого естественного магнита заимствует силу от скопления магнитов у северного полюса, надо знать о существовании этого скопления магнитов, а кто же его видел? Этого видеть нельзя, потому что Север у полюса необитаем. Вы хорошо знаете, что долгое время не знали, что находится на северном полюсе. Поэтому человек трезвого ума, каким был Пьер, имел право требовать, чтобы предположение о магнитных залежах на севере было подтверждено фактами. А так как наблюдения таких фактов тогда никто не мог сделать, то для Пьера гипотеза северных залежей магнита была неубедительной, и он отказывался ее признать.

Некоторые во времена Пьера высказывали ту мысль, что причиной существования северного полюса у магнитов является Полярная звезда. Звезды, думали тогда, вообще влияют на обстановку на земле, и в данном случае северный полюс магнита отражает действие Полярной звезды. На это Пьер отвечает, что, если бы это было так, та точка, на которую указывает магнитная стрелка (то, что мы теперь называем магнитным полюсом земли), и Полярная звезда должны были бы находиться на одной вертикали. Пьер уже знал, что этого нет. Мы бы теперь сказали, что магнитный полюс и полюс астрономический не совпадают. Этот факт известен Пьеру, и на этом основании он отвергает предполагаемое действие Полярной звезды на магниты.

Чем же тогда объяснить существование в натуральных магнитах полярного [1] и южного полюсов? Мы должны представить себе, что, если в те времена факт существования скоплений железняка на севере не был установлен, Полярная звезда не может действовать на магниты, а между тем каждый раз магнитная стрелка одним концом указывает на северную область неба, другим — на южную, значит в конечном счете основой того, что в магните имеется северный и южный полюсы, является небо.

Что это за «небо»? С точки зрения аристотеликов было принято думать, что небо есть некое высокоодушевленное существо. Ничего подобного нет у Пьера. Для него небо — это физическое пространство определенного строения. И это небо так устроено, что северная его часть притягивает одну сторону магнита, а южная — другую. В этом можно усмотреть остаток астрологии, но остаток весьма слабый и неизбежный в то время.

С теми знаниями, которыми обладал Пьер, другого вывода сделать было нельзя, хотя он и неверен в свете наших современных знаний.

Таким, образом, начав с указания о необходимости применения экспериментально-го метода, Пьер переходит к тому, как различить полюсы в натуральном магните, и показывает затем, что полюсы существуют и в искусственных магнитах. Устанавливая далее закон действия магнитов натуральных, он распространяет этот закон и на магниты искусственные. Наконец, он объясняет по-своему, откуда возникает магнитное притяжение в искусственном магните, и пробует объяснить самый факт существования южного и северного полюсов в магнитах.

На этом кончается теоретическая часть письма. Вторая часть письма открывается замечанием, что, установив вышеуказанные теоретические данные, мы можем с их помощью построить некоторые приборы. Это тоже замечательная мысль. Строить приборы люди умели уже давно, и нет ничего нового в мысли о том, чтобы построить еще какой-нибудь прибор. Новое состоит в мысли о том, что для построения какого-нибудь прибора нужно знать соответствующую теорию. Это в высшей степени замечательная мысль, предвосхищающая далекое будущее, когда всякое приборостроение начали основывать на теоретических принципах.

Что же касается тех приборов, которые конструирует Пьер, то их три. Один из них — это род астролябии [устроенной] с помощью магнитной стрелки. Астролябия употреблялась, как я уже говорил, для установления разных астрономических и географических точек и направлений. Пьер предлагает построить своеобразную астролябию с использованием свойств магнитной стрелки.

Второй инструмент Пьера, очень своеобразный и довольно сложный, — это компас особой конструкции.

Третий инструмент, который сам Пьер несомненно никогда не построил, но в возможности построения которого он был вполне убежден, — это то, что называется *regretuum mobile*. Это идея такого механизма, который, будучи пущен в ход, работал бы безостановочно и безотказно сколько угодно. Пьер предлагал построить такой *regretuum mobile*, используя свойства магнитной стрелки. Проект этот очень любопытен.

Представьте себе ось, на которую насажено колесо. Это колесо вращается. На ободке колеса мы поместим металлические зубья, а над ним подвесим магнит. Затем завертим колесо вокруг оси. Когда какой-нибудь из металлических зубьев, насаженных на колесо, начнет подниматься вверх, он по мере подъема будет замедлять движение. Но магнит, который помещен вертикально, его подтянет, зуб пройдет через критическое положение, а затем сам собою опустится вниз. Затем все начнется сначала.

Обыкновенно все творцы «перпетуум мобиле» рассуждают таким образом. Всегда у них имеется одна «критическая точка», через которую надо пройти. Надо придумать приспособление, которое давало бы возможность сделать это без задержки, и тогда движение будет вечным.

На этом кончается трактат Пьера де Марикура. Он поражает точностью мысли, экспериментальным направлением исследования, логичностью хода этого исследования, пониманием того, что техника должна базироваться на теории, должна служить прикладным научным искусствам. И все это выражено чрезвычайно просто, без всяких усложнений, тем классическим языком, которым пишут только гениальные люди. А в обстановке того времени написать такой трактат было поистине подвигом гения.

Для того чтобы это измерить [1], мы имеем два способа. Во-первых, около этого времени (середина XIII в.) подобного этому трактату нигде в Западной Европе мы не имеем. То, что установил Пьер в 1269 г., оставалось последним словом вплоть до конца XVI в. Только в конце XVI в. английский ученый Гильберт написал толстую книгу о магните, в которой открыл ряд фактов, неизвестных Пьеру, причем Гильберту очень хорошо был известен трактат Пьера де Марикура, он его цитирует, а иногда и полемику с ним⁹.

Для того чтобы измерить, насколько высоко одарен был Пьер, надо обратить внимание на то, что Гильберт, живший 300 с лишним лет спустя, был убежден в том, что магнитное притяжение является результатом действия духов, что весь магнит является одушевленным. Он думал, что земля есть дух, что все небесные тела — духи, и эти духи, друг с другом сталкиваясь и отталкиваясь, толкают все тела, в которых они сидят. Таких идей нет у Пьера. У него нет никаких мистических факторов в тех явлениях

⁹ Гильберт В. О магните. М., 1956. С. 26, 154, 287.

ях, которые он изучает. Это есть один из признаков гения, опередившего свое время на сотни лет, притом так, что в дальнейшем почти нечего у него изменять. Закон магнитного притяжения и отталкивания до сих пор существует без всякого изменения. Мы теперь можем его сформулировать технически более совершенно, чем это сделал Пьер, но суть и смысл закона остаются те же самые.

Пьер де Марикур не единственное лицо, двигавшее вперед науку в XIII—XIV вв. Можно было бы назвать еще несколько ученых XIII и XIV вв., которые держались примерно такого же направления, что и Пьер. Я остановлюсь только на немногих из них, чтобы показать, что Пьер де Марикур являлся представителем целого течения.

Прежде всего, в конце XIII — в начале XIV в. жил в Германии монах, которого, латинизируя, называют Теодорихом, а по-немецки Дитрихом. Он происходил из Саксонии, а потому называется Дитрихом Саксонским. Это был в высшей степени интереснейший человек. Я не имею возможности останавливаться на его сложном образе. Достаточно сказать, что с одной стороны, это крупнейший богослов в Германии того времени, представитель мистического богословия, автор многих богословских сочинений, автор многочисленных мистически окрашенных проповедей. С другой стороны, это блестящий физик. Но что всего важнее — этот блестящий ученый, когда он занимается физикой и математикой, как будто забывает, что он богослов. Главное его сочинение — «De Iride» («О радуге»)¹⁰; подобно тому, как сочинение Пьера положило основу позднейшему учению о магнетизме, так это сочинение Дитриха положило основу сложной теории о радуге. Очень долгое время, пока этот трактат Дитриха не был открыт, заслугу определения законов радуги и объяснения ее строения приписывали Декарту, но уже в начале XIX в. был открыт отрывок рукописи Дитриха, и только в первом десятилетии XX в. этот трактат был издан полностью. Только с этого момента стало возможным судить по-настоящему, что это за трактат.

В этом трактате, который был написан между 1302 и 1310 гг. (точно определить дату его написания нет возможности), применяются экспериментальный метод и метод математической одновременности — для установления основных законов преломления и отражения лучей в водяных каплях, что дает объяснение явлению радуги. Дитрих в этом трактате пользуется, например, очень простым и вместе с тем очень убедительным экспериментом. Он умеет разлагать белый цвет на цветные лучи. Он употребляет для этого нечто вроде призмы, именно кристалл. Он умеет направлять лучи света на этот кристалл, следит за тем, как этот луч света, преломившись, выходит из кристалла, и принимает разложенный свет на экран. Дитрих устанавливает путем эксперимента и элементарных геометрических рассуждений, что радуга является результатом двукратного преломления лучей солнца в дождевых каплях и однократного их отражения внутри этих капель. Он объяснял и явление дополнительной радуги, которая существует рядом с главной. Он ставил вопрос о том, как объяснить с помощью оптических и геометрических законов круги вокруг Луны и вокруг Солнца. И всюду он стоял на правильном пути. В некоторых случаях он является еще более изумительным человеком, чем Пьер, потому что Пьер был лицом светским, не скованным в своем мышлении логикой религиозного мировоззрения, а Дитрих был человеком, глубоко погруженным в богословие, даже в мистику. Однако это не мешало ему стряхивать с себя следы мистического мировоззрения, когда он переходил к вопросам физики и математики.

В последнее время в литературе была высказана мысль, что Дитрих не самостоятельно пришел к тем результатам, которые нас удивляют в его сочинении. Предполагают, что он оказался под сильным влиянием крупнейшего арабского ученого Кемаль-аль-Дина. Этот ученый тоже в начале XIV в. написал оптическое сочинение и пришел к тем же результатам, что и Дитрих. Тут имеется поразительное сходство. Хорошо известный общий факт, что латинский мир вообще учился у арабов, заставил думать, что, по-видимому, Дитрих позаимствовал выводы своего трактата из сочинения Кемаль-аль-Дина. Однако это неправдоподобно.

Во-первых, они современники. Телеграфной связи между различными частями мира тогда не было, идеи распространялись не годами, а десятилетиями, а потому неве-

¹⁰ Здесь мы восстанавливаем часть текста, зачеркнутую Т. И. Райновым, так как иначе теряется смысловая связь.

роятно, чтобы Дитрих мог так быстро получить то, что в его же время было сделано на Востоке.

С другой стороны, если посмотреть строение трактата Дитриха, его в высшей степени отточенный метод, строгий ход доказательства, безукоризненный ход развертывания мысли, мы поймем, что все это нельзя было позаимствовать. Можно украсть идею, но если вор сам не конгениален этой идее, то это сейчас же скажется, сейчас же бросится в глаза.

Дитрих является одним из многих примеров того, что неоднократно случалось в науке, а именно, что ученые в одно и то же время независимо друг от друга приходили к результатам одинакового значения. Последними такими замечательными примерами являются открытие периодической системы элементов в химии Менделеевым в России и Лотаром Мейером в Германии¹¹, а в наши дни — открытие двумя разными людьми и различными методами того, что называется квантовой механикой¹².

Для первой половины XIV в. мы можем назвать еще одного выдающегося ученого, который принадлежит к тому же направлению, что и Пьер де Марикур. Это Жан Буридан.

Буридан занимается вопросами физики, астрономии, механики, развивая Аристотеля путем его толкования. Он был профессором Парижского университета в первой половине XIV в. т. е. в то время, когда толкователи Аристотеля благодаря полувековой традиции стали сильно отходить от Аристотеля и развивать заложенные в нем načетки науки в направлении большего совершенства.

Буридан занимался многими вопросами механики. Один из самых замечательных вопросов посвящен выяснению того, что мы теперь называем энергией. Когда мы изучаем движение какого-нибудь тела, мы приписываем ему энергию, которая является источником этого движения. У Буридана нет понятия «энергия», но есть приближенное к нему понятие, которое он называет «*impetus*».

Движущееся тело совершает свое движение благодаря тому, что ему сообщен некоторый заряд — *impetus*. Этот *impetus* расходуется в движении. Точной математической формулы «*impetus*'а» Буридан не дал. Это стало возможно значительно позже, века через три после Буридана, да и то долго спорили о том, как математически выразить величину энергии, сообщаемой телу, когда оно движется.

Таким образом, у Буридана есть качественное понятие источника движения, и он умеет этим пользоваться. Он применил это к такому острому вопросу, как источник движения небесных тел. С точки зрения аристотелевской богословской астрономии дело было в том, что каждое небесное тело и та небесная сфера, в которую оно включено, совершают движение благодаря тому, что в каждом из них заключен особый дух («форма»), который как бы толкает тело, заставляет его совершать движение. Буридан с помощью своей теории *impetus*'а обходился без всяких духов. Он утверждал, что при создании мира бог сообщил небесным телам запас *impetus*'а и в силу этого запаса они совершают движение непрерывно, не требуя подталкивания со стороны духа. Это тот ход мыслей, который мы потом встретим в XVI в.

Из других крупнейших ученых XIV в. я остановлюсь на французском ученом, жившем в Париже, — Николае Ореме. Он тоже был профессором Парижского университета, тоже комментировал Аристотеля, но его комментарии отходили от традиции еще дальше, чем комментарии Буридана. Орем отошел от аристотелевской философии. Он был сторонником той философии, которая в то время считалась ересью, которую открыто никто не признавал своим мировоззрением. Я говорю о номинализме¹³...

Номинализм имел очень важное значение для разработки науки. Он заставил обращать внимание на свойства отдельных физических тел и, таким образом, отвлек энер-

¹¹ Как известно, по масштабам обобщения выводы Л. Мейера заметно уступали периодическому закону Д. И. Менделеева.

¹² Подробнее взгляды Райнова на историю квантовой механики изложены в его статье «Шредингер и теоретические основы квантовой механики» (Соц. реконструкция и наука. 1936. Вып. 4. С. 9—27). В настоящее время генезис этой дисциплины излагается по-иному (см. *Джеммер М.* Эволюция понятий квантовой механики/Пер. с англ. М., 1985).

¹³ Номинализм являлся «ересью» именно в философском плане, по отношению к реализму, — но отнюдь не в конфессиональном.

гию мысли от аристотелевских путей изучения общих понятий, изучения форм и других: аристотелевских вопросов.

Таким номиналистом было Орем. Соответственно такому направлению своего мышления он и в области научной очень далеко отходил от Аристотеля. В частности, основным правилом всей аристотелевской астрономии и всей астрономии вообще в то время была точка зрения геоцентрическая, которая исходила из того, что земля служит центром, вокруг которого обращается мир, что земля неподвижна.

В своем комментарии на «Физику» Аристотеля¹⁴, написанном не по-латыни, а по-французски, что было в высшей степени оригинальным и своеобразным для того времени [...], Орем поставил вопрос о том, что та картина небесного движения, которую мы наблюдаем и которую объясняли тем, что в течение суток все небо и все звезды обращаются вокруг земли, эта картина с одинаковым успехом может быть объяснена и с обратной точки зрения, а именно, что небо неподвижно, а земля вращается вокруг своей оси в течение суток [...].

Однако было бы большим преувеличением утверждать на этом основании, что Орем является предшественником Коперника. Такое утверждение высказывал Дюэм, озаглавивший свою работу об Ореме «Французский предшественник Коперника»¹⁵. К сожалению, это неверно. Теория Коперника заключается не просто в том, что Земля вращается вокруг своей оси, а небо неподвижно, а главным образом в том, что годовое обращение Земли вокруг Солнца есть факт, а небеса неподвижны. Вопросы о годовом обращении Земли Орем не касался, он говорил лишь о суточном обращении. Это еще далеко не коперниканство. Тем не менее это очень смелая мысль для его времени. Что особенно смело, это то, что, выступая против тысячелетней традиции, Орем утверждал, что его учение не только справедливо, но оно даже выгодно для веры, оно поддерживает веру,— очевидно, с той точки зрения, что нельзя защищать веру нелепыми аргументами.

Кроме Дитриха, Жана Буридана и Ник[олая] Орема в XIII—XIV вв. мы встречаем целый ряд выдающихся ученых. Например, Иордан Неморарий (вторая половина XII — начало XIII в.)—глубокомысленный знаток механики, разрабатывавший не только вопросы статики, вопросы теории рычага, теории равновесия, но даже такие вопросы, как вопросы свободного падения тел.

Кроме Неморария, на котором я не могу остановиться за отсутствием времени, надо упомянуть замечательного математика конца XII — начала XIII в. итальянца-Леонардо Боначчи. По мнению крупнейших историков математики, он был поистине гениальным математиком.

В своем труде «*Libro abaci*», который относится к началу XIII в., он употреблял одним из первых арабские цифры и разрабатывал алгебру, создав целый ряд новых методов решения уравнений,— и все это совершенно самостоятельно. Кроме того, он трудился в области геометрии и в целом ряде других областей математики и в каждой из этих областей оставил после себя крупнейшие и оригинальные результаты.

Таким образом, мы видим, что Пьер де Марикур не одиночка, он член целой группы деятелей науки. Характерно, что представителя этой группы друг друга почти не знают, не общаются друг с другом, они отделены друг от друга порядочными расстояниями как во времени, так и географически.

Окинем теперь общим взглядом ту картину состояния науки XII—XIII вв., которую я пробовал в течение последних лекций перед вами набросать.

Мы имеем три или, если угодно, два направления. Основное направление — это то, которое представлено Фомой Аквинским, Альбертом Великим и их многочисленными сторонниками.

Затем мы имеем направление, представленное людьми типа Пьера де Марикура, Буридана, Орема и др. Резкое различие между этими направлениями заключается*

¹⁴ Здесь Райнов допускает неточность. Николай Орем перевел на французский язык и комментировал сочинение Аристотеля «О небе». Содержание этого комментария Райнов далее и излагает. Сам. также: *Зубов В. П.* Николай Орем и его математико-астрономический трактат «О соизмеримости или несоизмеримости движения неба»//Историко-астрономические исследования. Вып. VI. М., 1960. С. 301—316.

¹⁵ *Duhem P.* Un précurseteur de Copernic: Nicole Oresme (1377)//Revue générale des sciences pures et appliquées. 15. Novembre, 1909.

в том, что представители первого направления рассматривают материальный мир как неоформленный материал для действия духовных сил, а для представителей второго направления материальный мир является самостоятельной реальностью, подчиненной математическим и физическим законам, которые они пробуют впервые установить, но не всегда в этом успевают. Первые интересуются тем, как действуют в мире духи, осуществляя волю Божию, вторые интересуются тем, как в мире совершаются действия самостоятельно, независимо, действия, управляемые точными законами.

Посредине между этими двумя направлениями находится третье направление, направление посредствующее, которое нельзя выделить в особое направление. Его представителями являются люди вроде Гроссетеста, Бэкона и др. Они, с одной стороны, примыкают к направлению Фомы Аквинского, потому что для них мир является сферой действия духовных организационных факторов. Они, подобно Фоме Аквинскому и Альберту Великому, клянутся Аристотелем и выдают себя за ортодоксальных его последователей, но вместе с тем они подают руку представителям второго направления — своим интересом к точным наукам, своим интересом к математике. Это группа, которую приходится разрезать пополам и которая не мешает нам утверждать, что в основном мы имеем в то время два течения: одно течение — в аристотелевском метафизическом духе, другое — в объективно-научном, с наклонностью к материализму [...].

Когда я рассказывал о Фоме, я упоминал о том, что в числе многих вещей, которыми Фома занимался, были, казалось бы, совершенно неожиданные для него вопросы, вопросы технические. Он работал над теорией водопроводов. И это не единичный факт.

Роберт Гроссетест, один из замечательных теоретиков неоплатонизма, оставил сочинение о правилах ведения сельского хозяйства и о домоводстве, т. е. сочинение о сельскохозяйственной технике. Роджер Бэкон тоже писал о технических вопросах. Один из выдающихся английских ученых XII в. Александр Неккам тоже составил сочинение, посвященное сельскохозяйственной технике.

Таким образом, вы видите, что есть какая-то сила, заставляющая даже богословов, даже людей, весьма незаинтересованных в изучении конкретного эмпирического мира, интересоваться вопросами отнюдь не метафизическими. Техника стучится в их двери.

Одни из них выходят из положения просто. Одну половину своего умственного хозяйства они отводят теории, науке и богословию, а в другой стараются изолировать технику, не допуская общения между этими двумя половинами.

Но это возможно не для всех. Такие люди, как Бэкон, тоже соединяющий в себе, с одной стороны, интерес к Аристотелю и неоплатонизму, а с другой стороны, интерес к технике, не могли жить так, как жили Гроссетест или Фома. У них разные направления мышления, выработанные в области философии и в области техники, начинают взаимодействовать, начинают друг друга взаимно разрушать.

У Бэкона это выражается весьма оригинально. Он заставляет философию служить человеческой пользе, а человеческую пользу он понимает в богословском смысле — как величайшее и высочайшее божественное совершенство — и на службу этому совершенству он ставит технику. Он пробует соединить технические мысли с богословскими, но это невозможно. Техника есть школа безбожия. Техника спрашивает: что можно сделать из данного материала, с какого конца к нему подойти, чтобы его можно было употребить для такой-то цели? Призывая имя бога, в технике нельзя сделать ничего. В этом смысле техника, можно сказать, самая непочтительная сфера человеческой деятельности. Она стремится разрушить естественные тела природы и придавать им желательную ей форму, делая из них такое употребление, какое подсказывается чисто человеческими, практическими задачами и целями. Никакого пиетета к действительности, полное распоряжение этой действительностью¹⁶.

Эта школа безбожия, эта школа материализма, который всегда выходит из техники, не могла у всех представителей науки и философии XIII—XIV вв. приводить к таким мирным результатам, как у Фомы Аквинского или даже Бэкона. Фома отвел в своем уме один угол для философии, а другой для техники, Бэкон их смешал, вернее, он провел между ними тонкую перегородку. Пьер де Марикур не был в состоянии проводить такие перегородки. Он целиком ушел в технику. Человеческий разум не может ничего познать, если его не контролировать с помощью человеческой техники — так

¹⁶ Эта тема развита Райновым в «Odintzovian'e».

начинается его трактат, одно из ярких доказательств воздействия техники на теоретическую науку.

Вопрос заключается в том, была ли техника в XIII—XIV вв. настолько сильна, чтобы так действовать?..

**Публикация и вступительная
статья Я. К. ГАВРЮШИНА**

Литература

1. *Czombie A. C.* Robert Grosseteste and the origines of experimental science. 1100—1700. Oxford, 1953.
2. *Charles E.* Roger Bacon, sa vie, ses ouvrages, ses doctrines. 1861.
3. *Picavet Fr.* Essais sur l'histoire générale et comparée de Theologie et des Philosophies médiévales. P., 1913.
4. *Schlund E.* Petrus Peregrinus von Maricourt. Sein Leben und seine Schriften//Archivum Franciscanum historicum. V. 4. (1911). S. 436—455; 633—643. Vol. 5 (1912). S. 22—40.
5. *Maier A.* Metaphysischer Hintergrunde der spätscholastischen Naturphilosophie. Roma, 1955.
6. *Ахутин А. В.* История принципов физического эксперимента. От античности до начала XVII века. М., 1976.
7. *Thorndike L.* A History of Magic and Experimental Science. V. 2. N. Y., 1958.
8. *Grant E.* Peter Peregrinus//Dictionary of Scientific Biography//Ed. Ch. Gillispie. V. X. N. Y. 1974. P. 532—540.
9. *Daujat J.* Origines et formation de la théorie des phénomènes électriques et magnétiques. 1945. P. 1.
10. *Калашников А. Г.* Вильям Гильберт и научное значение его труда «О магните»//Гильберт В. О магните, магнитных телах и большом магните — Земле. М., 1956. С. 315—363.
11. *Пьер де Марикур.* Послание о магните (1269) (Вводная статья, перевод и примечания В. П. Зубова)//Труды Ин-та истории естествознания и техники. 1959. Т. 22. С. 293—323.
12. *Райнов Т. И.* Курс лекций по истории науки в Западной Европе в период с X по XVII в., читанный на историческом ф-те МГУ в 1941 г.//ОР ГБЛ. Ф. 441. Карт. 5. Ед. хр. 4.
13. *Wolf A.* A History of Science, Technology and Philosophy in the 16-th and 17-th centuries. L., 1935.
14. *Feldhaus F. M.* Die Technik der Vorzeit, der geschichtliche Zeit und der Naturvolker. 3 Aufl., Lpz, B., 1931.
15. Очерки истории техники докапиталистических формаций. М.; Л., 1935.
16. *Райнов Т. И.* Роберт Гук и его трактат об экспериментальном методе//Научное наследство. Т. I. М.; Л., 1948. С. 655—686.
17. *Райнов Т. И.* Размышления de rebus scibilis inscibilisque...//ОР ГБЛ. Ф. 441. Карт. 12. Ед. хр. 7.
18. *Райнов Т. И.* Odintzoviana//ОР ГБЛ. Ф. 441. Карт. 10. Ед. хр. 2.