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 9

Галилео Галилей: астроном, «отец современной физики», еретик

Галилео Галилей родился 15 февраля 1564 года в г. Пиза, в семье бедного флорентийского дворянина. Его отец, Винченцо Галилей, был известен как человек образованный, прекрасный музыкант и композитор, автор ряда сочинений по теории музыки. В 1574 году семья Галилея переехала во Флоренцию. Вскоре юного Галилео отправили для обучения в монастырь Санта-Марии в Валломброза, где его увлекла и учеба, и монашеская жизнь. Галилео даже начал готовиться к принесению монашеского обета, но этому категорически воспротивился его отец, забравший юношу из монастыря, сославшись на развивавшуюся у того болезнь глаз.[1] Учеба продолжилась дома, где монахи-доминиканцы помогали способному юноше осваивать аристотелевско-схоластическую логику, грамматику и риторику. Таким образом, знакомство Галилея с богословием было достаточно серьезным. Став в 1580 году студентом университета в Пизе, Галилей продолжил это знакомство, штудируя лекции выдающегося схоласта Франсиско Суареса, преподававшего в это время в Риме. [2] (Конспекты лекций Галилею регулярно привозили из Рима.)

Отец Галилея мечтал, что его сын станет врачом. Однако во время учебы в университете тот серьезно увлекся математикой. В 1589 году Галилей стал профессором математики Пизанского университета, а в 1592 году он перебрался из Пизы в Падую, где прожил 18 лет. Эти годы, когда Галилей находился на службе у Венецианской республики и был профессором математики Падуанского университета, он впоследствии называл самым счастливым временем в своей жизни. Именно в эти годы, благодаря сделанным при помощи усовершенствованной им зрительной трубы астрономическим открытиям, имя Галилея стало известно всей просвещенной Европе.

На предыдущих лекциях я неоднократно рассказывал о некоторых эпизодах биографии Галилея. Поэтому, в отличие от лекций о Джордано Бруно, я не буду излагать биографию ученого, тем более, что ей посвящено немало

---

[1] Болезнь постепенно прогрессировала, и в старости Галилей полностью ослеп.

[2] Франсиско Суарес (1548–1617) – крупнейший представитель так называемой «второй схоластики». Под «второй схоластикой» в истории философии подразумевают попытки вернуть схоластике ее прежнее значение, предпринятые богословами-иезуитами во второй половине XVI века. Основательное знакомство Галилея с культурой мышления схоластов, в частности с парадоксами бесконечностей, проявилось в его «Диалоге», и, в еще большей степени, в «Беседах».

книг, в том числе художественных, и сосредоточу внимание лишь на некоторых моментах, связанных с осуждением Галилея и с тем, как он в «Диалоге» и «Беседах» решал когнитивные проблемы, стоявшие перед рождавшимся в начале XVII века новым естествознанием. Речь пойдет о когнитивных принципах, благодаря которым ученые почитают Галилея как «отца современной физики и, фактически, современного естествознания» (А. Эйнштейн).

Первое столкновение Галилея с Церковью произошло в 1615–16 гг., и было связано с его знаменитыми астрономическими открытиями, сделанными с помощью усовершенствованного ученым телескопа. Напомню, что с 1609 по 1611 гг. Галилей открыл спутники Юпитера, горы и кратеры («моря») на Луне, фазы Венеры, сложную структуру Сатурна, пятна на Солнце и звездный состав Млечного пути. Основные открытия были описаны Галилеем в книге «Звездный вестник» (“Sidereus Nuncius”), написанной на латыни и вышедшей в свет 13 марта 1610 года.

Эти открытия произвели на современников Галилея ошеломляющее впечатление. В честь ученого слагали оды, его открытия сравнивали с открытием Америки, во время визита в Рим сотрудники Римской коллегии устроили в честь Галилея фейерверк и пир. Он получил почетный титул «первого математика и философа» при дворе Медичи.

Решающую роль в успехе Галилея сыграло не только использование телескопа, но и новая картина мира, которой руководствовался ученый.[3] Эта картина предполагала единство земного и небесного миров и отвергала идущие от Аристотеля представления о совершенстве и неизменности «небес», в противоположность несовершенному и изменчивому миру земных явлений.[4] Открытия Галилея, вместе с наблюдениями в 1604 году вспышки сверхновой звезды, стали очень важным доводом в пользу отказа от идеи о совершенстве и неизменности мира небесных явлений. Но Галилей мечтал о большем, и начал активную пропаганду в пользу того, что его открытия – неоспоримое доказательство справедливости учения Коперника. Это было неверно по существу, а кроме того, вызвало в обществе полемику, которая привлекла внимание Церкви и привела к запрету этого учения.

Главной причиной вмешательства Церкви в космологические споры стало вовсе не противоречие идей о движении Земли и неподвижности Солнца тексту Библии. Во-первых, упоминания о движении Солнца встречаются в Библии всего два раза, и не относятся к вероучительным. Во-вторых, противоречие какого-то положения букве Писания в католицизме не было достаточным основанием, для того чтобы объявлять это положение ересью. (У

---

[3] За 4 месяца до того, как Галилей начал свои наблюдения, английский математик и астроном Томас Хэрриот попытался наблюдать Луну при помощи голландской зрительной трубы, но никаких гор и кратеров не увидел. Конечно, труба Хэрриота была существенно хуже галилеевой, но главная причина заключалась в том, что Хэрриот руководствовался традиционными представлениями, согласно которым небесные тела имеют идеальную сферическую форму. Хэрриот просто не мог воспринять увиденное.

[4] Это разграничение получило название «лунной грани». Всё, что «под Луной» – это земные явления, всё, что выше – небесные.

протестантов с этим было намного строже.) Противоречие – это проблема, которой должны заниматься богословы. Оно может возникнуть, как из-за ложности рассматриваемого положения, так и из-за недостаточно глубокого понимания нами Писания. Именно на этом настаивал в своем споре в Церковью Галилей, и именно это было признано Церковью в 1992 году, когда папа Иоанн-Павел II, признав ошибки Церкви в деле Галилея, призвал богословов быть предельно осторожными при вынесении вердиктов о научных идеях, поскольку, хотя слова Писания – истина, могут ошибаться их интерпретаторы.

Другое дело, что в начале XVII века Церкви было не до полемики. Наряду с враждой с протестантами, приведшей в 1618 году к всеевропейской Тридцатилетней войне, различные силы враждовали внутри самой Церкви. Так, в конце 1590-х гг. между доминиканцами и иезуитами разгорелась острая полемика по поводу взаимоотношений между божественной благодатью и свободной волей человека. Эта полемика затрагивала много вопросов, в том числе вопросы о божественном и человеческом знании (эта тема появится много лет спустя в «Диалоге» Галилея), а кроме того, была тесно связана с борьбой двух могущественных орденов за доминирование (прежде всего, в сфере образования) в Церкви. Полемика длилась с 1597 по 1607 гг., доводы сторон изучались рядом комиссий. Кстати, в спорах активно участвовал иезуит, кардинал Роберто Беллармино, сыгравший важную роль в осуждении Джордано Бруно и в запрещении в 1616 году учения Коперника. Конец полемике был положен в 1607 году, благодаря личному вмешательству папы Павла V (1550–1621). Понятно, что руководство Церкви категорически не желало возобновления каких-либо споров, тем более с богословским уклоном, а полемика по поводу движения или неподвижности Земли вполне могла привести к новым конфликтам между орденами или соперничающими партиями при Папском дворе и т.д.

Галилей, однако, не желал считаться с политической обстановкой, хотя люди, благожелательно настроенные к ученому или, во всяком случае стремившиеся сгладить назревающий конфликт, как, например, посол в Риме Великого Тосканского герцога Козимо II Медичи, «убеждали его успокоиться и не вносить в это дело горячности; если он хочет держаться этого мнения (о движении Земли. – Ю.М.), то пусть бы держался втихомолку, не делая таких усилий, чтобы располагать и привлекать на свою сторону других».[5] Как известно, Галилей не последовал советам людей, искушенных в тонкостях политической жизни Папского двора, результатом чего стали и запрещение учения Коперника, и процесс 1633 года, на котором ученый был осужден уже как человек, впавший в ересь повторно и злонамеренно.

Историк науки, математик М.Я. Выгодский, автор одного из наиболее глубоких исследований дела Галилея, полагал, что важнейшей причиной осуждения ученого стала его политическая наивность. «Трагедия Галилея со-

[5] *Выгодский М.Я.* Галилей и инквизиция. М.; Л. 1934. С. 175.

стояла не в том, что он или его противники дали увлечь себя политике. Трагедия Галилея состояла в том, что он не понимал политики».[6]

Галилей как будто не понимал, что идеи автономии науки и права ученых на свободное толкование Библии были совершенно неприемлемы для католической церкви в условиях ожесточенной борьбы с протестантами. Галилей был искренне убежден, что его пропаганда может найти сочувствие в церковной среде. «Драматизм судьбы Галилея состоит отнюдь не в том, как думают многие, что Галилей выступил против Церкви и потерпел поражение, а в том, что он выступал как верный адепт папизма, предлагавший средства, долженствующие, по его убеждению, помочь Церкви в ее борьбе с ересью и безбожием, и оказался обвиненным в злонамеренных действиях».[7]

Обширный материал, собранный М.Я. Выгодским и рядом других историков,[8] показывает, что Галилей действительно вел себя, мягко говоря, опрометчиво. Достаточно прочитать его письма Р. Беллармино, в которых Галилей объяснял пожилому кардиналу, как следует правильно понимать тексты Библии. Последний же вежливо отвечал Галилею, что, допуская свободное толкование Писания по одному вопросу, мы быстро начнем допускать такие же толкования и по любым другим вопросам.

Но была ли настойчивость Галилея следствием провинциальной наивности ученого, не сумевшего разобраться в хитросплетениях римской политики, или Галилей увидел возможность коперниканского переворота не только на небе, но и в земных делах Церкви, переворота, который мог бы, возможно, спасти христианский мир от всеевропейской схватки католиков с протестантами? Так ли был наивен Галилей и так ли были умны римские кардиналы, проглядевшие начало Реформации и не сумевшие потом сделать что-либо для серьезного обновления католической церкви? Более того, не давшие это сделать ордену иезуитов, чьи масштабные работы по модернизации системы образования могли бы в значительной степени укрепить позиции католической церкви.[9] (Подробнее о вкладе ордена в развитие европейской образовательной системы см.: *Дмитриев И.С.* Увещание Галилея. СПб., 2006. С. 41–54.)

Книга современного американского историка науки М. Бьяджоли «Галилей – придворный» (*Biadgioli M.* Galileo Courtier. Chicago, 1993.) заставляет усомниться в наивности Галилея. В книге собрано немало свидетельств того, что ученый хорошо умел добиваться расположения высокопоставленных лиц и, говоря современным языком, заниматься саморекламой.[10] Кроме того, Га-

---

[6] *Выгодский М.Я.* Галилей и инквизиция». С. 6.

[7] Там же. С. 17.

[8] Среди современных работ по Галилею мне хотелось бы особенно порекомендовать монографии историка науки И.С. Дмитриева «Увещание Галилея» и «Упрямый Галилей».

[9] В ответ на сообщение о выступлении Мартина Лютера папа Лев X пренебрежительно бросил: «А, это опять монахи переругались».

[10] Галилею мешал скорее его вспыльчивый характер, несдержанность и высокомерие по отношению к противникам в спорах и т.п. Поэтому, как отмечал одни из современников Галилея, он часто превращал друзей в недоброжелателей, а недоброжелателей во врагов.

лилею трудно было бы сохранить наивность, находясь при дворе таких мастеров интриг, как семейство Медичи. Да и Флоренция, родина Макиавелли, «лаборатория европейской политики», как ее тогда называли, во времена Галилея не была захолустьем. Нельзя ли, в связи с этим, предположить, что настойчивость Галилея объясняется не отсутствием способностей вести политические игры, а осознанием того, что время политических игр для Церкви закончилось, и она должна пойти на какие-то принципиальные шаги, которые ученый пытался уговорить ее сделать? Галилей был убежден, что, если бы католическая церковь активно поддержала учение Коперника, и если бы удалось доказать его истинность, а ученый не сомневался, что ему удастся это сделать, позиции Церкви в ее противостоянии с протестантами заметно укрепились бы. Однако Церковь отказалась это сделать, и 5 марта 1616 года был издан декрет, запрещающий распространение учение Коперника.

Справедливости ради, следует отметить, что запрет этого учения не был актом примитивного невежества и грубого произвола. В конце концов, и в наши дни ученый не может себе позволить игнорировать мнение научного сообщества и заниматься пропагандой научной теории, не имеющей надежных доказательств. Так что с точки зрения современной научной этики кардинал Беллармино действовал вполне корректно. Несмотря на преклонный возраст и высокое положение, он не поленился провести ночь у телескопа Галилея, и не постеснялся затем признаться своим подчиненным, что ничего из наблюдений не понял. Поэтому Беллармино обратился за консультацией к астрономам Римской коллегии, авторитет которых Галилей полностью признавал. Эти астрономы объяснили Беллармино, что открытия Галилея являются истинными, но на их основании нельзя сделать вывод о движении Земли вокруг Солнца. Доказательством такого движения, по мнению астрономов, могло бы стать обнаружение параллакса звезд, однако обнаружить его (для ближайших к нам звезд) и измерить удалось лишь в XIX веке. Заслуга в том принадлежала немецкому астроному Ф.В. Бесселю и его российскому коллеге, будущему создателю и директору Пулковской обсерватории В.Я. Струве.

Понятно, что ни Беллармино, ни Галилей не знали, что получение искомых доказательств движения Земли произойдет через два столетия и потребует фундаментального развития астрономии, физики, средств наблюдений и много другого. Галилей, в принципе, понимал, что из-за удаленности звезд задача обнаружения параллакса может оказаться очень сложной, но даже он не представлял, насколько велики расстояния даже до ближайших звезд и насколько сложна задача определения этих расстояний. Между тем, Беллармино настойчиво предлагал Галилею считать теорию Коперника всего лишь гипотезой. Галилей же продолжал спорить, и пошел на уступки лишь под угрозой признать его упрямство злонамеренной ересью.

Итогом этого спора стало запрещение учения Коперника. Строго говоря, не полное запрещение, а приостановка его распространения, «вплоть до исправления». Но, в чем должно заключаться это исправление, толком не указывалось. По-видимому, Церковь оставляла себе пути к отступлению на

случай получения неопровержимых доказательств движения Земли. На эту же осторожность указывает и то, что в заключении экспертов Св. инквизиции (это заключение от 24 февраля 1616 года стало основой декрета от 5 марта 1616 года) на первом месте стоит указание на «глупость и абсурдность» учения с философской точки зрения, и лишь на втором месте стоит указание на противоречие Писанию. Таким образом, главным становилось противоречие здравому смыслу, который, как известно, может и ошибаться.

Для самого Галилея итогом его первого столкновения с инквизицией стало появление двух документов: предписания, запрещающего Галилею каким-либо образом распространять учения Коперника, и письма Беллармино, в котором тот уверял ученого, что Церковь считает его своим верным сыном и не имеет к нему претензий. Оба документа долгое время оставались практически никому не известными, и «всплыли» лишь в ходе процесса 1633 года. При этом важным свидетельством того, что Церковь в ходе первого процесса не считала Галилея еретиком, стало то, что 12 марта 1616 года его принял папа Павел V, заверивший ученого в своем расположении.

Надежды на то, что запрет с учения Коперника удастся снять, появились у Галилея в 1623 году, когда на Святой престол под именем Урбана VIII взошел кардинал Маффео Барберини (1568–1644), относившийся к ученому с восхищением и даже слагавший в его честь оды. По иронии судьбы именно этот папа инициировал судебный процесс 1633 года, в ходе которого Галилей был признан злонамеренным еретиком и принужден к публичному отречению, покаянию и пожизненному тюремному заключению.[11] Решающую роль в осуждении ученого сыграл его «Диалог», рассмотрению которого будет посвящена следующая лекция. Предваряя ее, хочу отметить следующий момент.

За долгие годы полемики с противниками идеи движения Земли Галилей понял, что необходимо искать косвенные доказательства этой идеи. Между тем, слово «доказательство» понимается разными людьми очень по-разному, и то, что для одних является доказательством, для других таковым не является. Исходя из этого опыта, Галилей писал в своем «Диалоге»: «Напрасно было бы думать, что можно ввести новую философию, лишь опровергнув того или другого автора: сначала нужно научиться переделывать мозг людей и делать их способными отличать истину от лжи, а это под силу одному богу». Решению этой, «божественной» задачи и была посвящена знаменитая книга Галилея.

«Диалог» Галилея – это книга не столько о системе Коперника, сколько о *физическом мышлении*, то есть об умении строить модели, на основании этих моделей анализировать явления и таким путем доказывать или опровергать гипотезы. Категорическое нежелание Галилея признать систему Коперника и свои доказательства ее истинности всего лишь гипотезами, объяснялось, в первую очередь, тем, что выдвижение гипотез считалось со времен

---

[11] Напомню, что тюремное заключение сразу же было заменено на домашний арест. В тюрьме Галилей не находился ни единого дня.

античности весьма второсортным методом теоретизирования. Для мыслителей Античности и Средневековья существовало некое истинное знание (первопричин всего сущего), которым во всей полноте владеет лишь бог и к которому по мере сил стремятся философы. Антиподом знания философов считалось практическое знание, не претендующее на выявление первопричин и озабоченное лишь достижением каких-либо утилитарных целей. И наконец, где-то посередине располагалось знание, в силу необходимости использующее гипотезы, прежде всего, геометрические модели. К такому типу знания, например, относилась астрономия, в которой можно было лишь гадать о первопричинах наблюдаемых явлений, поскольку узнать эти причины мы не можем. Описание движения небесных светил можно было осуществлять на основе системы Птолемея с ее знаменитыми эпициклами, а можно – на основе системы Коперника, использующей идею движения Земли.[12] При этом обе системы рассматривались как математические гипотезы, то есть как нечто, явно не имеющее отношения к действительности, и придуманное для удобства вычислений.

На следующей лекции я расскажу о некоторых когнитивных принципах философии Галилея. Пока же хочу подчеркнуть, что главным достижением Галилея стало не обоснование системы Коперника (с этой задачей ученый, строго говоря, не справился), а радикальное изменение статуса гипотетического знания, превращение его из знания сугубо вспомогательного, ненадежного в основу для развития новой, неаристотелевой физики. Безусловно, это превращение осуществляли и другие творцы научной революции, но первопроходческая роль в нем Галилея несомненна.

[12] Среди астрономов Римской коллегии популярностью во времена Галилея пользовалась смешанная система Тихо Браге, в которой все планеты вращались вокруг Солнца, которое вместе с планетами вращалось вокруг Земли.