

ГАЛИЛЕЙ И БОРЬБА ЗА НОВУЮ СИСТЕМУ МИРА*

1

«Галилей и его борьба за коперниканское учение» – так озаглавлен большой двухтомный труд Эмиля Вольвиля – результат многолетнего изучения жизни и деятельности Галилея¹. Слово «борьба» неслучайно всплывает в памяти всякий раз, когда речь заходит о трудах великого ученого. «Слово “борьба” характерно для деятельности Галилея, – пишет Вольвиль. – И не только потому, что ради науки он вступил в открытую оппозицию к церковной власти, предопределившую всю последующую его жизнь, но и потому, что с того часа, как он преодолел нежелание публично высказать давно им познанное, во всем, что он пишет, стиль его поучения отличают энергичное подчеркивание противоположности между новой истиной и господствующим мировоззрением и господствующей наукой, ревностное старание изобличить как заблуждение и нелепость то, чему “философы” учат в его ближайшем и более широком окружении, словом – воля “исправлять и обращать”. Борясь с невежеством и мнимой наукой, он объявляет о своих замечательных телескопических открытиях; ко все более ожесточенным боям возбуждает его при всей их малой значимости сопротивление противников, живых представителей аристотелевской науки. И до конца жизни видит в нем бойца непримиримый его противник, оговаривая дозволение приблизиться к слепому, смирившемуся старцу условием, что не будет речи о движении Земли»².

В небольшой статье нельзя проследить шаг за шагом все развитие галилеевской борьбы. Притом нередко при «микроскопическом» анализе событий теряется историческая перспектива и за деревьями не видно леса. Достаточно вскрыть принципиальное существо борьбы за новую систему мира, показать место, которое она занимала в научной деятельности Галилея, очертить основные направления мысли, с которыми Галилею приходилось бороться.

* Статья написана известным отечественным историком философии, науки и искусства Василием Павловичем Zubовым (1900–1963), автором книг «Историография естественных наук в России», «Аристотель» и др. Многие работы впервые были напечатаны только в последние годы, в том числе «Архитектурная теория Альберти», «Из истории мировой науки» (с вступительной статьей М.В.Зубовой и библиографией трудов В.П.Зубова). См. также материалы в периодических изданиях: «Историко-философский ежегодник» за 2002 год (2003); «Вопросы философии» (2005, № 5; 2008, № 3); журнал «Точки» (2004. №3–4(4); 2007, №1–2 (7); «Вестник истории естествознания и техники» (2008, №4); «Философия религии: альманах» (М., 2007. Вып. 2). Предлагаемая статья, не завершенная автором, была написана в 1940–1941 гг. и сохранилась в виде рукописи в домашнем архиве ученого, хранимом его дочерью Марией Васильевной Zubовой. Предоставленный ею текст был подготовлен к печати А.С.Клемешовым и А.М.Шишковым.

¹ Wohlwill E. Galilei und sein Kampf für die Copernicanische Lehre. Bd. I. Hamburg–Leipzig, 1909; Bd. II. Leipzig, 1926. Первый том, содержащий свыше 600 страниц, доводит биографию Галилея до 1616 г., т. е. кончает так называемым «первым процессом». Второй том (свыше 400 страниц) не был окончательно обработан автором, скончавшимся в 1912 г.

² Wohlwill E. Op. cit. S. VIII. Вольвиль имеет в виду разрешение, данное осенью 1638 г. другу Галилея, математику и физику Бенедетто Кастелли, посетить великого ученого. Opere, V, 328. Все произведения Галилея цитируются по 20-томному, так называемому «национальному изданию» (Le Opere di Galileo Galilei. Firenze, 1891–1909).

Научная деятельность Галилея была войной нового со старым. Но она не была единоборством. Галилею пришлось сражаться с представителями самого различного склада мысли; и вместе с тем такие умы, как, например, Кеплер, будучи его союзниками, не всегда были его единомышленниками. Не на одном, а сразу на нескольких фронтах приходилось вести войну Галилею и его собственное место в ряду других за новую систему мира было исключительно своеобразно.

Часто отождествляют борьбу Галилея против аристотелизма с его борьбой против официального учения католической теологии. Нет спора, что теологи выступали зачастую в союзе с аристотеликами. Но нельзя забывать той простой вещи, что физика Аристотеля и система Птолемея – наследие «языческой» античности и самое согласие их с библейской картиной мира – результат искусственных, подчас насильственных манипуляций.

Галилей остроумно поставил лицом к лицу обе концепции в письме к великой герцогине Тосканы, Христине Лотарингской, вдове герцога Фердинанда I Медичи. Теологи опровергали Коперника ссылкой на библейскую легенду об Иисусе Навине во время битвы при Гаваоне, приказавшем Солнцу остановиться и перестать двигаться на Запад (Нав. 10, 11–12). Теологи требовали, чтобы эти слова Библии понимались в прямом, самом буквальном значении. Но по теории Птолемея смена дня и ночи обусловлена не собственным движением Солнца, а движением мировой «передвижной» сферы; собственное же движение Солнца – годовое, по зодиаку, с Запада на Восток. «Следовательно, – заключает Галилей, – если бы Иисус Навин хотел, чтобы его слова принимались в их чистом и наисобственном значении, он велел бы Солнцу ускорить свое движение [с Запада на Восток. – В.З.], чтобы вращение перводвигателя не относило его на Запад»³. Это значит, что буквальное понимание Библии одинаково не вяжется ни с системой Коперника, ни с системой Птолемея.

Общим для библейской космологии и для космологии Аристотеля и Птолемея был геоцентризм. Но это, как мы видим, не исключало коренного различия между ними. Мало того: часто неверно говорили об аристотелептолемеевской системе мира как о чем-то едином, опять-таки имея в виду лишь геоцентризм. На самом деле аристотелевская теория гомоцентрических сфер, восходящая к Евдоксу (ок. 408–355 гг. до н.э.) и Каллиппу (род. ок. 370 г. до н.э.), существенно отличается от теории Птолемея, прибегающего к деферентам и эпициклам. В своей многотомной «Системе мира» Дюэм⁴ увлекательно рассказал о борьбе, которая в XIII и XIV вв. происходила между «астрономами» и «физиками», т.е. сторонниками Птолемея и Аристотеля. В Парижском университете «астрономы» одержали победу уже к началу XIV в. Итальянская астрономия не принимала в то время никакого участия в этой борьбе. Аналогичные споры разгорелись в университетах Апеннинского полуострова лишь в середине XV в. и продолжались вплоть до середины XVI в.⁵

Характерно, что в XVI в. в Северной Италии, ученая атмосфера которой была наполнена веяниями перипатетизма, наблюдались попытки восстановить космологию Аристотеля в противовес космологии Птолемея. Философ и астроном Джованни-Баттиста делла Торре дал астроному и медику Джироламо Фракастору первую мысль о возможности восстановления поднов-

³ Opere, V, 328. Все произведения Галилея цитируются по 20-томному, так называемому «национальному изданию» (Le Opere di Galileo Galilei. Firenze, 1891–1909).

⁴ Duhem P. Le Système du monde. Histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic. P., 1913–1917. Vol. 5. См. в особенности тома 3 и 4.

⁵ Указ. соч. Т. 4. С. 305.

ленной теории гомоцентрических сфер, «которой придерживались Евдокс, Аристотель, Каллипп, Аверроэс и Альпетрагий», и в Венеции Фракасторо опубликовал свои «*Nomocentrica*» (1538)⁶.

Вот почему в то время вопрос стоял не только об «увязке» Аристотеля и Птолемея с Библией, но и об «увязке» систем Аристотеля и Птолемея друг с другом. В североитальянских университетах, где авторитет Аристотеля держался особенно высоко, в этом случае нередко прибегали к тому же приему, которым пользовались позднее при «согласовании» Коперника с учением Церкви. Показательно высказывание ученого комментатора Витрувия Даниеле Барбаро (1514–1570), питомца Падуанского университета. Именно потому, что его астрономические взгляды не отличались оригинальностью и в своем комментарии он стремился популяризировать господствующие взгляды, суждение его особенно интересно. «В мире не существует действительных эпициклов, апогеев, деферентов и тому подобного», – говорит Барбаро⁷. Они были изобретены для того, чтобы «возможно полно уяснить небесные явления»⁸. Иными словами, система Птолемея рассматривалась Барбаро как удобная гипотеза, а натурфилософия Аристотеля оставалась неприкосновенной, как выражение объективной истины.

Нельзя забывать также, что в XVI–XVII вв. продолжало существовать несколько уже ранее исторически сложившихся типов аристотелизма, – Галилею пришлось бороться с аристотеликами различного умонастроения.

При первом появлении арабизированного Аристотеля в средневековой Европе Церковь восприняла его враждебно. В XIII в. католическое духовенство несколько раз запрещало чтение Аристотеля. Усилиями виднейших схоластов XIII в., Альберта Великого и Фомы Аквинского, была произведена обработка аристотелевских произведений в надлежащем духе, перипатетизм был поставлен на службу Церкви. Но попытка соединить несоединимое не могла увенчаться успехом, рано или поздно противоречия должны были выйти наружу и действительно вскрылись в XVI–XVII вв., когда разгорелись споры о новой космологии. По учению Аристотеля небесные тела качественно отличаются от земных, их материя неуничтожима и неизменна. По библейскому же учению весь мир сотворен из ничего, небеса прейдут, как дым, и земля обветшает, как риза (Ис. 51, 6). Когда в 1611 г. флорентийский перипатетик Лодовико делле Коломбе прислал Галилею свое полемическое сочинение, направленное против его «Звездного вестника» и предназначенное для печати⁹, Галилей и в этом случае прибег к старому принципу: *divide et impera*. Учение Аристотеля о неизменности и неразрушимости небесных тел, по мнению Галилея, недопонято великим философом древности. Мало того, противоположное учение «более согласуется с истинами Святого Писания, утверждающего, что небо было сотворено и подвержено изменению»¹⁰.

Нельзя забывать, что наряду с аристотелизмом официальной схоластики в XVI–XVII вв. еще продолжал существовать аристотелизм аверроистический. Цитаделью его была Падуя. Этот аристотелизм имел не столько теологическую, сколько натурфилософскую окраску. Так, например, падуанский профессор философии аристотелик Чезаре Кремонини (1550/1552–1631), которого именовали «воскресшим Аристотелем» (*Aristoteles redivivus*), упорно

⁶ Ср.: *Maffei*. Verona illustrata. Parte 2. Verona, 1731. P. 287, 339.

⁷ См.: «Десять книг об архитектуре» Витрувия с комментарием Даниеле Барбаро. М., 1938. С. 298. Итальянский оригинал был впервые напечатан в 1556 г. в Венеции.

⁸ Там же.

⁹ Оно увидело свет лишь в XIX в. и было напечатано в *Opere*, III, I, 250f.

¹⁰ *Opere*, XI, 147–148 (письмо к Галлачуоне Галланцони от 16 июля 1611 г.).

защищал тезис о независимости физики (т.е. философии природы) от теологии. К числу «правоверных» аристотеликов относится также падуанский медик и философ Фортуньо Личети (1577–1657), состоявший в переписке с Галилеем. Старинные историки философии говорили о нем как об «аристотелике до мозга костей», вплоть до суеверия (*totus Aristotelicus ad superstitionem usque*)¹¹. Самое интересное, что эти падуанские аристотелики при всем своем консерватизме и преданности букве Аристотеля были восприимчивы к новым идеям и новым открытиям, смело защищая свободу научного исследования от притязаний теологии. В сочинениях Личети слышатся отзвуки атомистической теории, он развивает мысль о конечной скорости света, которую несколько позднее мы найдем у Галилея в его «Беседах о двух новых науках»¹². Североитальянский аристотелизм был, следовательно, совершенно своеобразным явлением. Во многих случаях он был менее фальсифицированным аристотелизмом, нежели аристотелизм официальной католической схоластики. Его представители доходили иногда до открытой оппозиции Церкви. Например, «Disputationes de coelo» Кремоники были внесены в «Индекс запрещенных книг». Галилею приходилось спорить и с падуанскими аристотеликами, но в споре с ними он прибегал к иным аргументам, нежели в споре с аристотеликами-церковниками и с более рутинными аристотеликами Пизы и Флоренции.

Упомянем здесь еще об одной группе галилеевых противников – о иезуитах, едва ли не злейших его врагах. Они также подняли на щит Аристотеля. Устав, регламентировавший преподавание в иезуитской школе и впервые опубликованный в 1586 г. (*Ratio atque institutio studiorum Societatis Jesu*), клал в основу философского и естественнонаучного преподавания чтение и комментирование Аристотеля. Этот Аристотель отличался как от своеобразно интерпретированного северо-итальянского (падуанского), так и от Аристотеля классической схоластики. «Вторая схоластика», основоположниками которой были испанец Суарес (ум. в 1617 г.) и иезуиты Коимбрского коллегия (в Португалии), еще более затруднила доступ к подлинным мыслям Аристотеля: между нею и неопитом-учеником оказывались толкования не только античных и средневековых комментаторов, но и более поздних, иезуитских. Зачастую все это затейливое здание иезуитской схоластики было парадной декорацией, имевшей целью поддержать авторитет Церкви и Ордена и создать видимость «вековой традиции». В самом деле: наряду и *вопреки* своим схоластическим упражнениям иезуиты занимались в тиши непосредственными наблюдениями над природой, всегда стремясь, однако, интерпретировать добытые ими данные в духе традиционной церковно-схоластической науки, стараясь «обезвредить» и «ниспровергнуть» выводы новой науки¹³.

Неслучайно именно к математикам иезуитского Collegium Romanum в Риме представители Церкви обратились за экспертизой, когда открытия, сделанные Галилеем при помощи зрительной трубы, обратили на себя всеобщее внимание. Христофор Клавий, ученый старшего поколения иезуитов-математиков, принимавший деятельное участие в реформе календаря, его ученик Христофор Гринбергер, астрономы Одо ван Мельком и Джованни Паоло Лембо подтвердили кардиналу Беллармину, что Млечный путь состоит из множества звезд, что Венера имеет фазы, что поверхность Луны – неровная, что Юпитер имеет спутников. Характерно, однако, что все эти

¹¹ Morhof. Polyhistor. Ed. 4. Lubecae, 1747. Vol. I. P. 829.

¹² Беседы и математические доказательства, касающиеся двух новых отраслей науки (1638) / Перевод на рус. яз. С.Н.Домова. М.–Л., 1934. С. 112–114 (Галилей. Соч. Т. I).

¹³ Подробнее об этом см. в статье «Религиозная реакция против нового естествознания».

математики-астрономы проявили чрезвычайную сдержанность при объяснении вновь наблюдаемых явлений¹⁴. Когда Галилей в 1611 г. был в Риме, он долго беседовал, по его собственным словам, с «патером Клавдием и с двумя другими патерами, весьма сведущими в своей области, и с их учениками» (имеются в виду упомянутые Гринбергер и Мельком). «Я убедился, – продолжает Галилей, – что названные патеры, удостоверившись, наконец, в истине новых Медичейских планет¹⁵, производили два последних месяца непрерывные наблюдения, которые продолжаются и по сие время. Мы сопоставили их наблюдения с моими; те и другие в точности соответствуют друг другу»¹⁶. Спор, разгоревшийся в 1612 г. между Галилеем и иезуитом Христофором Шейнером по поводу солнечных пятен, испортил не только его личные отношения с Шейнером, но и с Орденом. Все очевиднее становилось, что Галилей не хочет становиться на путь «чистого описания», на путь признания движения Земли как удобной «рабочей гипотезы». Во вновь открытых солнечных пятнах он усматривал новое доказательство коперниканской теории и новый аргумент против перипатетического учения о неизменности небесных тел. Все резче обнаруживалась диаметрально противоположность наблюдательного метода Галилея и иезуитов. Галилей обобщал наблюдения и, строя свои обобщения, все более укреплял новую систему мира. Наблюдения иезуитов имели целью не передавать этого оружия в руки противников, бороться со своими противниками их же собственным, опаснейшим оружием, неизмеримо более опасным, чем ссылки на Библию или авторитет Аристотеля. В борьбе иезуитов с Галилеем иезуитский аристотелизм играл второстепенную роль. Существо спора было в том, как интерпретировать наблюдения, как, выражаясь словами Галилея, «читать книгу природы».

Гораздо позднее, после своего второго процесса, 25 июля 1634 г., Галилей приводит в письме к Диодати¹⁷ слова уже известного нам Христофора Гринбергера: «Если бы Галилей сумел удержать расположение отцов Collegium Romanum, он жил бы, пользуясь всемирной славой, и никогда не впал бы в немилость и мог бы писать, что ему заблагорассудится о любом предмете, даже о движении Земли». Эти слова не следует понимать так, что осуждение коперниканского учения и диалогов Галилея «О двух величайших системах мира» было плодом недоразумения, интриг, склоки, какой-то исторической случайности. Мы увидим далее историческую неизбежность такого осуждения. Но эти слова с чрезвычайной выпуклостью показывают, куда хотели бы направить иезуиты деятельность Галилея и от чего они хотели бы его отвлечь: «не ссориться с Орденом» означало не посягать на физико-теоретическую программу Ордена, интерпретировать явления природы в видимом согласии с традиционным учением Церкви, развивать теорию движения Земли как полезную и удобную гипотезу-фикцию.

В заключение следует упомянуть еще об одной группе противников Галилея. Астрология не менее, чем Церковь, держалась за старую картину мира. Антропоцентризм астрологии не мог быть примирен с новой концепцией Вселенной. Новые открытия при помощи зрительной трубы разрушали канонические формулы астрологии. Любопытно в этом отношении письмо Джованни Баттиста Мансо из Неаполя к Паоло Бени в Падую, писанное в марте 1610 г., т.е. вскоре же после того, как стали известны первые телескопические

¹⁴ См.: Опере, XI, 91–92.

¹⁵ То есть спутников Юпитера, названных так в честь великого герцога Тосканы.

¹⁶ Опере, XI, 79–80 (письмо к Белизарю Винта от 1 апреля 1611 г.).

¹⁷ Опере, XVI, 117.

наблюдения Галилея¹⁸. Восхваляя вновь изобретенную зрительную трубу, Мансо пишет, что ему пришлось выслушать самые горькие слова со стороны всех астрологов и большей части медиков (не следует забывать, какое распространение имела в то время астрологическая медицина). Астрологи и медики жаловались, что все астрологическое учение, признающее существование лишь семи планет, рушится после открытия «Медичейских планет», спутников Юпитера. Мансо утешил их тем, что эти новые планеты, обладая чрезвычайно слабым светом, не могут производить действий, которые следовало бы принимать в расчет.

Со свойственным ему остроумием Галилей касается того же вопроса в письме к Пьеро Дини от 21 мая 1611 г.: «И если какой-нибудь настойчивый спорщик пожелал бы заставить меня сказать, какое в частности влияние оказывают, по моему мнению, эти новооткрытые мною планеты, я бы ему ответил, что все те влияния, которые он доселе приписывал одному Юпитеру, происходят отныне от Юпитера в такой же степени, в какой и от его спутников»¹⁹.

Из лагеря астрологов позднее выступил против Галилея Жан-Батист Морен, автор брошюры «Разбитые крылья земли»²⁰. Нет надобности подробнее рассматривать эту группу противников Галилея. Необходимо лишь напомнить о своеобразии их позиций и о том, что их тормозящего влияния нельзя преуменьшать.

Какой вывод можно сделать из всего сказанного? Галилею противостояли теологи и проповедники, вооруженные текстами Писания, разного толка философы-аристотелики, астрономы – защитники системы Птолемея, иезуитские экспериментаторы и наблюдатели, стремившиеся «обезопасить» новую науку от революционных выводов, наконец, астрологи и медики, расстрелянно и вместе с тем ожесточенно встречавшие новые открытия и новые теории. Между ними далеко не было полного единства взглядов. Они были разобщены и территориально. Цитадель иезуитизма – Collegium Romanum, цитадель аристотелизма – Падуя, этот, по меткому выражению Ренана, «латинский квартал Венеции»²¹.

Прежде чем перейти к рассмотрению принципиальных основ развернувшейся борьбы, необходимо напомнить, однако, жизненный путь Галилея-ученого.

2

Галилей родился 15 февраля 1564 г. в Пизе. В этом городе он окончил университет, здесь протекали его первые научные исследования, здесь с 1589 г. ему была предоставлена кафедра математики. С 1592-го по 1610 г. он живет и работает в Падуе. Этот падуанский период он называл, уже будучи стариком, счастливейшим периодом своей жизни²². Таким образом, больше половины его жизни (46 лет из 74-х) протекло вне Флоренции, хотя он и принадлежал к старинному флорентийскому роду.

¹⁸ См.: Opere, X, 295.

¹⁹ Opere, XI, 111.

²⁰ Alae telluris fractae. Parisiis, 1643. Подробнее о Морене см. в статье «Религиозная реакция против нового естествознания». Там же – о двух более ранних брошюрах по тому же вопросу (1631 и 1634 гг.).

²¹ «Padoue n'était que le quartier latin de Venise; tout se qui s'enseignait à Padoue s'imprimait à Venise» (Renan E. Averrois et l'averroïsme. 4-e éd. P., 1882. P. 326).

²² В 1640 г. Галилей писал Фортунуо Личети: «Не без зависти слышу я о Вашем возвращении в Падую, где я провел лучшие восемнадцать лет своей жизни» (Opere, XVIII, 209).

Как мы уже говорили, в североитальянских университетах оказались крайне живучими традиции аристотелизма, имевшего не столько теологосхоластическую, сколько натурфилософскую окраску. Но кроме этих школ, здесь была еще одна школа, о которой на склоне дней своих Галилей вспоминал с благодарностью. Эта школа – огромный венецианский Арсенал, открывавший, по словам Галилея, «обширное поле для философствования спекулятивных умов и особенно в той области, которая называется механикой», ибо «всякого рода инструменты и машины постоянно применяются там в дело большим числом мастеров». Беседы с наиболее опытными из мастеров помогали, по словам Галилея, «уразуметь причины действий не только удивительных, но неведомых и едва вероятных»²³.

Пизанский период деятельности Галилея до настоящего времени освещен недостаточно. К этому периоду относят легенды о бросании тяжелых тел с наклонной башни и о качающейся люстре Пизанского собора, будто бы наведшей Галилея на мысль об изохронности колебаний маятника²⁴. Какова бы ни была историческая достоверность этих легенд, они хорошо иллюстрируют творческий метод Галилея, его внимание к наблюдению и эксперименту уже в ранний, пизанский период.

Когда 16-летний Галилей поступил в Пизанский университет, он, по требованию отца, избрал своею специальностью медицину. Уроки математика Остилио Риччи и самостоятельное чтение Евклида и Архимеда открыли перед ним новый мир: мир математики и механики²⁵. Эти математико-механические занятия, обогащаемые живым наблюдением и практическим опытом, уже тогда поставили Галилея в оппозицию к университетским физикам-аристотеликам²⁶. Гораздо позднее²⁷ Галилей писал о школьных аристотеликах, что они «отвлекают своих учеников от занятий геометрией, ибо нет никакого иного искусства, более пригодного для разоблачения их ошибок».

Статика и динамика – вот основные области, в которых успешно действует молодой Галилей. К допадауанскому (пизанскому) периоду относятся изобретение гидростатических весов для определения состава сплавов (*la bilancette*), труды по определению центров тяжести и первые исследования о движении тяжелых тел. После переселения в Падую, в непосредственную близость к Венеции, работы Галилея получают новый размах. Галилей формируется как физик, чутко откликающийся на запросы практики. К 1593 г.

²³ Opere, VIII, 49 («Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze»). Описание венецианского Арсенала XV–XVI вв. см. в статье пишущего эти строки «Жизнь и ученая деятельность Даниеле Барбаро» (указ. выше сочинение, с. XXVXXVI).

²⁴ О легендарности обоих рассказов см.: *Wohlwill E.* Op. cit. Bd. I. S. 77, 115, 642; Bd. II. S. 272–275, 286–292, а также его статьи в *Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften* (*Die Pisaner Fallversuche*. Bd. IV. S. 229–248 и *Der Abschied von Pisa*. Bd. V. S. 230–249, 439–464). Источником обеих легенд является биография Галилея, написанная его учеником Вивиани в 1654 г. («*Racconto istorico della vita di Galileo*»). См. ее перепечатку в Opere, XIX, 603, 606.

²⁵ Вивиани (Opere, XIX, 604) говорит, что Риччи был дружен с отцом Галилея и часто бывал у него в доме. Уступая настояниям молодого Галилея, он стал без ведома отца знакомить его с тезисами Евклида. Вскоре Галилей самостоятельно занялся Евклидом, а от него перешел к Архимеду. Опытный рассказчик Вивиани повествует, как Галилей, «тайком от отца, продолжал свои занятия, держа Гиппократа и Галена около Евклида, чтобы ими быстро закрывать книгу в случае, если застигнет его отец».

²⁶ Вольвилл несколько раз возвращается к вопросу об антиаристотелизме молодого Галилея. Он прав, что Вивиани, рисуя портрет пизанского Галилея, вносит в него черты позднейшего времени. Конечно, Галилей в то время не был законченным антиаристотеликом, приводящим в замешательство толпу пизанских профессоров. Но критика основ аристотелевской физики зарождалась в его уме уже тогда.

²⁷ В «Диалоге о двух величайших системах» (Opere, VII, 423).

относится изобретение водоподъемной машины, на которую он получает привилегию от Венецианской республики²⁸, к 1597 г. – изобретение пропорционального циркуля²⁹ и термоскопа. В это же падуанское время Галилей читает лекции по фортификации³⁰. Он продолжает блестяще разрабатывать проблемы статики и динамики.

Астрономические занятия в течение всего названного периода находятся на втором плане. В качестве профессора Падуанского университета Галилей излагал геоцентрическую систему мира в полном соответствии с традиционными требованиями школы³¹. Но когда в 1597 г. Кеплер прислал ему свое сочинение «Космографическая тайна» («*Mysterium cosmographicum*»), Галилей в ответном благодарственном письме признался, что он «уже много лет тому назад пришел к мнению Коперника и с этой точки зрения обнаружил причины многих природных явлений, которые без сомнения необъяснимы обычною гипотезою». «Я письменно изложил много доводов и много опровержений аргументов, выдвигаемых противниками, – продолжает Галилей, – однако до сих пор не решился вынести их на свет, уstraшенный судьбою Коперника, нашего учителя: хотя у некоторых людей он и стяжал бессмертную славу, но в глазах бесчисленного множества (ибо таково число глупцов) он был сочтен достойным насмешки и освистания»³². В сентябре того же года Кеплер радостно сообщал своему другу Местлипу, что и Галилей уже много лет как погряз в коперниканской ереси («*est enim et ipse in Copernicana haeresi inde a multis annis*»)»³³. Вскоре же, 13 октября, Кеплер направил Галилею написанное в торжественном тоне письмо с предложением объединиться в борьбе за коперниканское учение: «И хотя ты мудро и молчаливо убеждаешь примером своей персоны, что надобно уступить всеобщему невежеству и что не следует понапрасну отдавать себя или противостоять ярости ученой черни (следуя в этом Платону и Пифагору, подлинным нашим наставникам), однако поскольку в нашем веке сначала Коперник, а затем многочисленные и ученейшие математики положили начало огромному делу и уже перестало быть новостью, что Земля движется, удастся, быть может, дав совместными усилиями первый толчок этой колеснице, довести ее непрерывно до меты, и так как доводы разума не имеют такого веса у толпы, начнем все более и более рушить при помощи авторитетов, если только решим обманом вести толпу к познанию истины»³⁴. «Если тебе не так удобна Италия для опубликования твоих работ, – заключает Кеплер, – и если ты встретишь какие-либо затруднения, быть может, Германия даст нам эту свободу»³⁵. Галилей не ответил на это письмо Кеплера, считая, очевидно, что время борьбы еще не наступило.

Переломным годом в биографии Галилея и его ученой деятельности является 1610 г., год переселения во Флоренцию и год исторических открытий при помощи зрительной трубы. Космология Галилея постепенно кристаллизовалась уже до этого времени, – об этом свидетельствуют размышления о новой звезде 1604 г., появившейся в созвездии Змееносца, – однако лишь с

²⁸ Переписку о выдаче привилегии (с декабря 1593-го по сентябрь 1594 г.) см.: *Opere*, XIX, 126–129.

²⁹ Трактат о «военно-геометрическом циркуле» был напечатан лишь в 1606 г. (помещен в *Opere*, II, 335–424), а в 1612 г. переведен на латинский язык и напечатан в Страсбурге.

³⁰ Два трактата Галилея по фортификации помещены в *Opere*, II, 15–146.

³¹ См.: «*Trattato della sfera ovvero cosmografia*», помещенный во II томе *Opere* (II, 203–255).

³² *Opere*, X, 68 (= *Kepler: Opera omnia* / Ed. Frisch. Vol. I. P. 40).

³³ *Kepler: Opera omnia*. Vol. I. P. 36 (= *Galilei. Opere*, X, 69).

³⁴ *Kepler: Op. cit.* P. 41–42 (*Galilei. Opere*, X, 69–70).

³⁵ *Ibid.* P. 42 (*Opere*, X, 70).

1610 г. астрономия выступает у Галилея на первый план³⁶. При помощи зрительной трубы Галилей обнаруживает, что Млечный путь – скопление звезд, он открывает на Луне горы и кратеры, наблюдает фазы Венеры, четырех спутников Юпитера, видит «высочайшую планету» (т.е. Сатурн) «трехликой» (таким представился в зрительную трубу Галилея Сатурн с его кольцом)³⁷. Все эти открытия были сделаны за год с небольшим, в 1609–1610 гг. Новые открытия вызывают страстные споры и увлекают Галилея на путь полемики. Не оставляя своих физических занятий («Рассуждение о плавающих телах», 1612), Галилей ревностно занимается астрономией. Итогом его многолетних занятий является «Диалог о двух величайших системах мира, Птолемеевой и Коперниковой», напечатанный во Флоренции в 1632 г. и послуживший поводом к так называемому второму процессу, в результате которого книга была запрещена и Галилей был лишен возможности в какой бы то ни было форме дальше развивать учение о движении Земли³⁸.

Неслучайно именно в Падуе Галилей сконструировал свою зрительную трубу, имевшую такое решающее влияние на все его занятия астрономией и на всю его жизненную судьбу. Венеция давно уже была центром стекольной промышленности. Галилей давно уже имел в Падуе мастерскую, в которой занимался вместе со своими подручными мастерами изготовлением математических, астрономических и других научных приборов³⁹. Сконструированная им труба была помещена на Сан Марко, и любопытные венецианцы обозревали в нее Венецию, ее лагуны и окрестности⁴⁰.

Кеплер писал Галилею из Праги 9 августа 1610 г.: «Ты воспламенил меня великим желанием увидеть твой инструмент, чтобы, наконец, и я вместе с тобою мог насладиться теми же небесными зрелищами. Ибо из тех зрительных труб, которые у нас здесь имеются, лучшие увеличивают диаметр в десять раз, а прочие – едва в три раза; одна моя труба достигла двадцатикратного увеличения, но дает свет слабый и неверный»⁴¹.

Галилей ответил Кеплеру из Падуи, что превосходнейшая труба, которая у него имеется, ему больше не принадлежит: «Ее просил у меня светлейший великий герцог Тосканы, желая поставить ее в своем дворце и хранить там среди самых замечательных и драгоценных вещей в память о совершившемся. Я еще не построил ни одной другой, столь же совершенной, ибо изготовление ее дело весьма трудное. Правда, я изобрел некоторые машины для обработки и шлифовки стекол, но не хотел их изготавливать здесь, ибо их нельзя будет отвезти во Флоренцию, где впредь будет мое местопребывание. Как только я ее там изготовлю, пошлю ее друзьям»⁴².

³⁶ Сохранились отрывочные наброски Галилея, касающиеся новой звезды (Opere, II, 275–284). Указывают также на диалог двух пастухов о новой звезде, написанный учеником Галилея Джироламо Спинелли и опубликованный под заглавием «Dialogo de Cecco di Ronchitti da Bruzene. In perpuosito de la stella nuova». Padova, 1605 (Opere, II, 307–334). Ближайшее участие Галилея в написании этого диалога весьма вероятно.

³⁷ В письме к Джулиано де'Медичи 13 ноября 1610 г. Галилей писал: «Я наблюдал, что Сатурн – не одна звезда, а три вместе, которые почти соприкасаются; они совершенно неподвижны друг в отношении друга и расположены так: оОо» (Opere, X, 474).

³⁸ Первый процесс имел место в 1616 г. Результатом его было запрещение книги Коперника «впредь до исправления». Документы этого процесса в русском переводе см.: Выгодский М.Я. Галилей и инквизиция. Т. I: Запрет пифагорейского учения. М.–Л., 1934. С. 182 сл.; Цейтлин З.А. Галилей. М., 1935; Гурев Г.А. Коперниканская ересь в прошлом и настоящем. 2-е изд. М., 1933.

³⁹ См. документы, касающиеся расчетов с мастерами, в: Opere, XIX, 131–149.

⁴⁰ См. об этом ниже.

⁴¹ Kepler. Opera omnia. Vol. II. P. 454 (= Galilei. Opere, X, 414).

⁴² Opere, X, 421 (= Kepler. Opera omnia. Vol. II, 457).

Венецианский друг Галилея Джован-Франческо Сагредо, имя которого Галилей увековечил в своих диалогах, писал в 1611 г., высказывая свои опасения по поводу его переезда во Флоренцию: «Свободу и независимость – где сможет найти их Ваша милость, как не в Венеции? Особенно при той поддержке, которую Вы имели и которая каждый день, с увеличением возраста и влияния Ваших друзей, становилась все более значительной. Ваша милость теперь находится на прославленной своей родине; но справедливо также, что она покинула место, где было ее благо. Вы служите теперь своему законному государю, великому, преисполненному доблести, юноше, подающему исключительные надежды; но здесь Вы повелевали теми, кто повелевают и правят другими, и не должны были служить никому, кроме самого себя, словно монарх вселенной». Сагредо предостерегает Галилея от опасностей жизни при дворе, среди льстецов, и продолжает: «Государи, известно, время находят и вкус в тех или иных любопытных вещах, но часто, призываемые интересами вещей более значительных, обращают свой дух на другое. Полагаю, что великий герцог может находить удовольствие, разглядывая в одну из Ваших труб город Флоренцию или какую-нибудь из ее окрестностей, но когда, по какой-либо важной надобности, ему потребуется увидеть то, что происходит во всей Италии, Франции, Испании, Германии и на Востоке, он отложит в сторону зрительную трубу Вашей милости. Даже если Вы, при всех Ваших достоинствах, изобретете другой инструмент, полезный при этих новых обстоятельствах, кто сможет выдумать трубу, позволяющую отличать глупых от умных, хороший совет от дурного, рассудительного зодчего от упрямого и безграмотного ремесленника?»⁴³.

Сагредо, как венецианский патриций, приукрашивал венецианскую действительность, но он оказался прав в своих предчувствиях. Для Галилея падуанский период остался «счастливейшей порой его жизни». Венецианская республика, граничившая с Папской, или Церковной, областью, ревниво оберегала свои права от вмешательства папской власти. Будучи крупным для того времени типографским центром, Венеция стремилась ограничить влияние духовной цензуры Рима. В 1606 г. из Венецианской республики были изгнаны иезуиты, проводники папского влияния, будущие ожесточенные враги Галилея. Папа Павел V отлучил венецианцев от Церкви. Целый ряд блестящих писателей вступил в оживленную полемику с папой. Мы уже упоминали аристотелика Кремонини, защищавшего тезис о независимости физики от теологии⁴⁴. Незадолго до первого процесса Галилея доносчик Томмазо Каччини, доминиканский патер, выступавший против Галилея в церкви Санта Мария Новелла во Флоренции, отвечая на вопрос инквизиции, каково отношение Галилея к Церкви, показал: «Многие считают его добрым католиком; другие считают его подозрительным в делах веры, ибо говорят, что он очень дружен с сервитом фра Паоло, получившим громкую известность в Венеции за свое нечестие, и говорят, что до сих пор они ведут переписку»⁴⁵. Фра Паоло или Паоло Сарпи, знаменитый венецианский историк и естествоиспытатель (1552–1623), был действительно близким другом Галилея, – Галилей называл его «отцом и учителем». Сарпи вел обширную переписку с учеными Европы – Фр. Бэконом, Гуго Гроцием, Вьета и др. Когда Павел V отлучил венецианцев от Церкви, Сарпи выступил с полемическими сочинениями против папы. Ему же принадлежит «История Тридентского собора»,

⁴³ Opere, XI, 171–172 (письмо от 13 августа 1611 г.).

⁴⁴ См. выше.

⁴⁵ Допрос Каччини от 20 марта 1615 г. (Opere, XIX, 309–310).

проливающая свет на многие закулисные его стороны. Вот почему Сагредо был прав, предупреждая Галилея, переселившегося во Флоренцию: «Весьма озабочивает меня также, что Вы находитесь в таком месте, где высоко стоит авторитет друзей Берлинцоне (т.е. иезуитов)»⁴⁶. Действительно, переселение Галилея из Падуи оказалось для него роковым.

3

Перейдем теперь к самой борьбе между Галилеем и его противниками. Мы видели, что Галилей уже давно был сторонником теории Коперника, хотя долго и не решался выступать с открытой ее защитой. Но какова ни была его тактика, он никогда не считал, что теория Коперника – лишь удобная фикция, в чем уверял автор предисловия к сочинению Коперника, протестантский пастор и математик Андрей Осиандер. По мнению Галилея, это анонимное предисловие могло быть написано лишь книгопродавцем, чтобы облегчить распродажу книги, т.к. без подобного предисловия большинство могло бы принять ее за «фантастическую химеру»⁴⁷. Приблизительно тогда же Галилей писал Пьеро Дини: «Желание уверить, будто Коперник не считал истинным движение Земли, по моему мнению, могло найти отклик лишь у того, кто его не читал»⁴⁸.

Мы видели также, что научная деятельность Галилея началась с механики и физики. На этой почве он впервые столкнулся с аристотеликами, в этой области началась ломка аристотелевской физики. Именно в атмосфере физических и технических занятий крепло у Галилея убеждение, что физика неба не отлична от физики Земли, что существует единая физика космоса, вопреки учению аристотеликов о качественной разнородности Земли и неба. Галилея не столько интересовало математическое упрощение и уточнение планетных движений (что всегда могло быть интерпретировано в смысле удобной фикции), сколько доказательство качественной однородности Земли и неба. Такое доказательство позволило бы установить связь между Землей и небом и найти здесь, на Земле, физическое подтверждение теории Коперника.

Убеждение в однородности Вселенной уже в начале XVI в. высказывал Леонардо да Винчи: «Вся речь твоя, – пишет он в своих заметках, – должна привести к заключению, что Земля – звезда, почти подобная Луне»⁴⁹. «Кто стал бы на Луне, когда она вместе с Солнцем под нами, тому эта наша Земля с стихией воды казалась бы играющей роль ту же, что Луна по отношению к нам»⁵⁰. Позднее Бруно решительно и твердо защищал учение о множественности миров, о существовании множества земель, подобных нашей. И вот, когда Галилей впервые, незадолго до переезда в Флоренцию, посмотрел на Луну через свою зрительную трубу, он нашел подтверждение подобных гениальных догадок. 30 января 1610 г. он писал Белизарио Винта, статс-секретарю тосканского герцога: «Я уже убедился, что Луна – тело во всем подобное Земле, и частично показал уже это светлейшему нашему синьору»⁵¹. С необыкновенной простотой и реализмом описывает Галилей в другом письме лунные

⁴⁶ Opere, XI, 170.

⁴⁷ Opere, V, 361 («Considerazioni circa l'opinione Copernicana», относимые издателями к 1615 или началу 1616 г.).

⁴⁸ Opere, V, 298 (письмо от 23 марта 1615 г.).

⁴⁹ См.: Леонардо да Винчи. Избр. произведения. Т. I. М.–Л., 1935. С. 193.

⁵⁰ Там же. С. 199.

⁵¹ Opere, X, 280.

кратеры, перенося на небо привычные земные образы: «Там видны в точности те же явления света и тени, которые дает на Земле огромный круглый амфитеатр, или, лучше сказать, которое дала бы провинция Богемия, если бы ее равнина была совершенно округлой и была бы опоясана совершенной окружностью высочайших гор»⁵². Установление факта, что Млечный путь – скопление множества звезд, неизмеримо расширило границы Вселенной. Спутники Юпитера показывали, что Земля не является привилегированной планетой, единственно имеющей спутника. Более того – у Земли одна Луна, а у Юпитера их целых четыре. Фазы Венеры давали блестящее подтверждение теории Коперника, т.к. они объяснимы лишь при условии, что Венера движется вокруг Солнца. «То обстоятельство, что этих фаз не наблюдалось у “внутренних планет” Венеры и Меркурия, представляло сильнейший аргумент в руках противников Коперниковой системы и наибольшие затруднения для сторонников ее. Последние старались объяснить отсутствие фаз Венеры тем, что Венера имеет свой собственный свет»⁵³. Наконец, в пятнах на Солнце Галилей увидел новое очевидное доказательство системы Коперника. Наблюдения над пепельным светом Луны приводили его к заключению, уже ранее высказанному Леонардо да Винчи: что этот свет – отраженный свет Земли. Казалось бы, Галилей мог быть доволен. Он долго ждал момента, когда сможет выступить с доказательствами, которые заставят умолкнуть всякие возражения, поставив людей лицом к лицу с очевидностью и разумом. Но в этом именно была его ошибка: подобно бессмертному Дон Кихоту Сервантеса, он никогда не видел своего противника, мерил его «на свой аршин». «Звездный вестник»⁵⁴, содержащий первые основные телескопические открытия Галилея, вызвал целую полемическую бурю, и эта буря не только не утихла, но привела к «первому процессу» Галилея в 1616 г.

Галилею чрезвычайно не хотелось переходить на почву богословия, на почву толкования текстов Библии. Противники все более вынуждали его к этому⁵⁵. В письме к Бенедетто Кастелли от 21 декабря 1613 г. Галилей весьма четко определил свою основную точку зрения: «Поскольку Писание во многих местах не только может быть, но и необходимо должно быть истолковано в смысле, отличном от кажущегося значения слов, мне думается, что в спорах о природе Писанию следует предоставлять последнее место, в самом деле, Священное Писание и природа одинаково происходят от божественного Слова, первое – являясь внушением Духа Святого, а вторая – будучи послушнейшей исполнительницей предначертаний Божиих. И поскольку, кроме того, в Писании многое говорится применительно к разумению всяко-

⁵² Opere, X, 275 (письмо от 7 января 1610 г. из Падуи к Антонио де' Медичи).

⁵³ Выгодский М.Я. Указ. соч. С. 40–41. Сам Галилей пишет о значении своего открытия так: «Эти явления не оставляют никакого сомнения в том, каково движение Венеры, и с абсолютной необходимостью приводят к выводу, в согласии с положениями пифагорейцев и Коперника, что Венера движется вокруг Солнца, вокруг которого, как вокруг центра, кружатся и все прочие планеты» («Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari e loro accidenti, comprese in tre lettere scritte all' illustrissimo signor Marco Velseri Linceo»). Roma, 1613. – Opere, V, 99).

⁵⁴ «Sidereus nuncius», впервые напечатанный в Венеции в 1610 г., перепечатан в Opere, III, 51–96. На русский язык переведены небольшие отрывки в книге: Галилео Галилей. Звездный вестник. Разговоры о двух великих мировых системах. Рассуждения о двух новых учениях в механике (избранные места) / Сост. Я.И.Перельман. Л., 1931 (приложение к журн. «Вестник знания»). См.: С. 9–13.

⁵⁵ Такова, например, явно вынужденная попытка истолковать текст Псалма: «В Солнце положи селение свое» (Пс. 18, 5). В письме к Пьеро Дини от 23 марта 1615 г. Галилей пишет: «Слова Псалма могут иметь тот смысл, что Бог положил в Солнце селение Свое (Deus in Sole posuit tabernaculum suum) как в знатнейшей обители всего чувственного мира» (Opere, V, 303).

го человека в смысле, отличном от абсолютной истины (если судить с точки зрения буквального значения слов) и, наоборот, поскольку природа неумолима и неизменна и ничуть не заботится о том, будут ли доступны человеческому усвоению скрытые ее причины и образ ее действия, ибо она никогда не преступает пределы законов, на нее наложенных, — очевидно, что те из природных действий, которые ставит перед нашими глазами чувственный опыт, или о которых мы убеждаемся посредством неопровержимых доказательств, отнюдь не следует подвергать сомнению, ссылаясь на места Писания, по буквальному своему значению как будто и не согласные с ними, ибо не всякое речение Писания имеет такую же принудительную силу, какое имеет любое из действий природы»⁵⁶. Иначе говоря — «если Писание и не может заблуждаться, тем не менее может иногда заблуждаться тот или иной изъяснитель и толкователь его»⁵⁷.

В приведенных словах не столько важна религиозная окраска тезиса о «книге природы», сколько защита автономии научного опыта от посягательств Церкви. Подлинный смысл слов Галилея о роли Писания и опыта при истолковании природы уясняется из смелого заявления, сделанного в письме к герцогине Христине: «Если бы для того, чтобы убрать из мира это мнение и эту теорию, было бы достаточно зажать рот одному человеку, как думают, быть может, те, кто, измеряя чужой ум своим собственным, считают невозможным, чтобы такое мнение могло существовать и находить приверженцев, тогда сделать это было бы очень легко. Но дело обстоит не так. Ибо для того, чтобы исполнить подобный приговор, было бы необходимо не только запретить книгу Коперника и писания других авторов, следующих тому же учению, но следовало бы наложить запрет на всю науку астрономии, и, кроме того, воспретить людям смотреть на небо, дабы они не видели Марса и Венеры то в большой близости к Земле, то в большом удалении от нее, с такою великою разницей, что Венера оказывается в 40 раз большей в одном случае, чем в другом, а Марс — в 60 раз большим, и дабы та же самая Венера не представляла взору то круглой, то серпообразной, с тончайшими рогами, и дабы люди не произвели многие другие чувственные наблюдения, которые никоим образом не могут быть согласованы с Птолемеевой системой и вместе с тем являются солиднейшими аргументами в пользу системы Коперниканской»⁵⁸.

Галилей был убежден, что очевидность чувств и очевидность разума заставит замолчать всех врагов нового учения. Ради этого он сдержанно и тактично отводил «аргументы от Писания», которые не были решающими в его глазах. Но когда он был вынужден доказать свою точку зрения до конца, то здесь против него вооружились все его теологические противники. Католическая Церковь прекрасно поняла, какие губительные для нее следствия влечет за собой тезис Галилея. Пятый Латеранский собор (1512–1517), а позднее Тридентский собор (1545–1562) запретил кому бы то ни было толковать Писание в смысле, который расходится с «единодушной точкой зрения всех Святых Отцов по данному вопросу»⁵⁹. Иными словами толкование библейского текста предопределялось «святоотеческими текстами», а прерогатива толковать и те и другие должна была принадлежать исключительно клиру. По Галилею выходило, что отныне толкователи Писания должны слушаться толкователей природы, приносившие свое толкование к толкованию ученых.

⁵⁶ Opere, V, 282–283. Почти дословно то же — в письме к герцогине Христине (Opere, V, 316).

⁵⁷ Opere, V, 282.

⁵⁸ Opere, V, 328.

⁵⁹ На постановления этих соборов ссылался враг Галилея доминиканец Каччини (Opere, XIX, 308).

В начале 1633 г., когда сгущались тучи второго процесса, Галилей полупиронически писал своему почитателю юристу Диодати в Париж: «Из надежных источников я слышу, что отцы иезуиты создали впечатление в первоверховных головах, будто моя книга возмутительна и более опасна для Святой Церкви, нежели писания Лютера и Кальвина»⁶⁰. В этом была своя правда, т.к. если Лютер и Кальвин провозгласили право каждого читать Библию на родном языке и толковать ее помимо посредства иерархии, то Галилей самым решительным образом заявил о праве ученого читать «книгу природы», более того – требовал, чтобы толкователи Библии считались с толкованиями астрономов и физиков.

Католические писатели потратили много напрасного труда на доказательство того, что Галилей был осужден Церковью за свое «богословствование», а не за свою науку. Их доводы опровергаются следующими немногими строчками приговора инквизиции от 22 июня 1633 г.: «Ты навлек на себя сильное подозрение в ереси со стороны Святой Инквизиции тем, что держался учения ложного и противоречащего Священному и божественному Писанию и верил в него, а именно, что Солнце является центром для Земли и что оно не движется с Востока на Запад, и что Земля движется и не является центром мира»⁶¹. Учение о движении Земли никогда не было и не будет вопросом богословским, так же, как Галилей не был богословом (разве только помимо своей воли, в спорах с теологами).

Совершенно неправильно также изображать Галилея как «добротого католика», стремившегося указать Церкви наиболее правильный для нее путь, убедить ее не держаться устаревших взглядов. Галилей был и остается реформатором науки, а не реформатором религиозным. Достаточно посмотреть, какое малое значение имеет в его глазах Библия по сравнению с природой, достаточно вчитаться в стиль его произведений, как в зеркале отражающий стиль классического итальянского Возрождения. Галилей добивался признания коперниканского учения со стороны Церкви не в интересах Церкви, а в интересах науки. Признание должно было обеспечить свободное распространение коперниканской теории. В «национальном издании» опубликовано письмо Галилея к Пьеро Дини от 23 марта 1615 г., которое при первом взгляде кажется письмом «верноподданного католика» и которое на деле является письмом ученого, страстно желающего возвестить новое учение *urbi et orbi*, показать его во всей очевидности. «Я занимаюсь сведением воедино всех аргументов Коперника, доводя их до ясности, доступной многим, там, где они теперь весьма трудны, и добавляя к ним все новые и новые соображения, всегда основанные на наблюдениях неба, на чувственном опыте и на сопоставлении природных действий, чтобы принести их затем к стопам Церковного Пастыря и на непогрешимый суд Святой Церкви, дабы она дала им то применение, которое покажется нужным ее верховной мудрости»⁶².

Галилей начинает здесь с своих заветных мыслей: «ясность, доступная многим (*chiarezza intelligibile da molti*)», «наблюдения неба, чувственный опыт, сопоставление природных действий (*osservazioni celeste, esperienze sensate, incontri di effetti naturali*)». Ложно-смирненная концовка не вяжется с началом, т.к. утверждал там же Галилей, нельзя запретить людям смотреть на небо⁶³.

⁶⁰ Opere, XV, 25.

⁶¹ Текст приговора помещен в Opere (XIX, 405).

⁶² Opere, V, 300.

⁶³ Ср. выше: «Следовало бы... воспретить людям смотреть на небо».

и нельзя идти против очевидности, а если это так, решение Церкви в глазах великого ученого предопределено и не может зависеть от произвола «Верховного Пастыря».

На секретном заседании конгрегации инквизиции от 17 мая 1611 г. было вынесено решение: «Посмотреть, не встречается ли в процессе доктора Чезаре Кремонини имя Галилея, профессора философии и математики»⁶⁴. Венецианец Кремонини, защитник науки от посягательств теологии, противник Римской курии, обвиненный ею в атеизме, не был, как известно, выдан инквизиции из-за отказа венецианских властей. Паоло Сарни, защитник Венецианской республики от посягательств папской власти, был, как мы знаем, близким другом Галилея. На фоне деистических и галликанских тенденций времени только и могут быть поняты взгляды Галилея, «венецианца по духу».

Трагедия Галилея была в том, что он не видел своих противников такими, какими они были. Он полагал, что его противники замолчат перед очевидностью. Он не подозревал, что можно замалчивать очевидное. Любопытнейшим примером такого замалчивания является сочинение «Очень короткий поход против Звездного Вестника», написанное Мартином Горки, бездарным астрологом-астрономом, близким к крупному болонскому астроному Маджини, стороннику системы Тихо Браге. «Почему математики не видят четные новые планеты? – спрашивает Горки. – Опять укажу здесь причину: потому, что не могут их видеть – ибо их нет на небе»⁶⁵. И дальше он поясняет: «Так же, как я знаю, что в небесах – Бог Триединый, в теле моем – душа моя, так я знаю, что весь этот обман происходит от отражения»⁶⁶. Тот же самый Горки писал Кеплеру: «Свидетели мои – превосходнейшие и благороднейшие доктора Антонио Роффени, ученейший математик Болонской Академии [Маджини] и многие другие, которые вместе со мною весьма часто производили наблюдения на небе в ту же ночь 25 апреля в присутствии самого Галилея. Все они признали, что инструмент обманывает. Тогда Галилей замолчал и 26 числа, в день Луны, печальный ушел рано поутру от блестящего синьора Маджини; и не принес ему благодарности за все милости, будучи преисполнен бесконечных размышлений оттого, что выдавал басни за истину. А синьор Маджини приготовил Галилею почетное угощение, пышное и изысканное. Так жалкий Галилей со своею трубою отбыл из Болоньи 26 числа»⁶⁷. Горки, видимо, был просто мошенником, ибо в том же цитированном латинском письме к Кеплеру он приписывает по-немецки: «Ich hab das Perspicillum als in Wachss abgestochen, dass niemandt weiss, und wen mir Gott wieder zue Hauss hilft, will ich fiel ein pessers Perspicillum machen als der Galileus»⁶⁸.

В отличие от большинства других своих сочинений Галилей написал свой «Звездный вестник» по-латыни, желая сделать его доступным для всех ученых Европы⁶⁹. Но не один Горки отнесся скептически к новым открытиям. Иезуиты, несколько позднее приступившие сами к телескопическим наблюдениям, на первых порах встретили наблюдения Галилея насмешливо. Художник Лодовико Чиголи писал Галилею из Рима 1 октября 1610 г.: «Сре-

⁶⁴ Opere, XIX, 275.

⁶⁵ Martini Horky Brevissima peregrinatio contra Nuncium Sidereum. Mutinae, 1610. Перепечатано в Opere, III, 1, 127–145 (см. с. 138).

⁶⁶ Ibid. P. 141.

⁶⁷ Opere, X, 343 (письмо от 27 апреля 1610 г.).

⁶⁸ «Я сделал точно восковой слепок с трубы, о чем никто не знает, и когда Бог приведет быть мне опять дома, я сделаю гораздо лучшую трубу, чем у Галилея» (указ. письмо, с. 343).

⁶⁹ В письме к Белизарио Винта от 30 января 1610 г. (Opere, X, 280–281) Галилей называет этот трактат уведомлением, которое он адресует «всем философам и математикам».

ди прочих, глава всех [ученых иезуитов Collegium Romanum], Клавий сказал одному моему другу о четырех звездах⁷⁰, что смеется над этим, и что следовало изготовить трубу, которая бы сначала их сделала, а потом показала»⁷¹.

А между тем разве не убедительным было то, что показывала труба Галилея? Непритязательный венецианский летописец простодушно и колоритно рассказывает, как он вместе с семью другими почтенными венецианцами смотрел 21 августа 1609 г. в трубу Галилея с высоты кампанилы Сан Марко: «Приложив к трубе один глаз и закрыв другой, каждый из нас отчетливо видел не только берег Фузины и Маргера, но за ними Кьоджу и Тревизо, вплоть до Конельяни, колокольную и купол с фасадом церкви Санта Джустина в Падуе; можно было различить тех, кто входили и выходили из церкви Сан Джакомо ди Мурано; видно было, как люди садятся и высаживаются из гондолы у переправы около Коллина, в начале Рио де' Верьери, и много других мелочей видели мы в лагуне и городе, поистине удивительных»⁷².

И тем не менее упрямый Мартин Горки писал: «Здесь, на Земле труба творит удивительные вещи, а на небе обманывает, ибо некоторые неподвижные звезды кажутся двойными»⁷³. Горки и болонские ученые видели четырех спутников Юпитера, но не хотели признать их существование. Как ни диким кажется нам теперь такое поведение, но объяснимо для профанов в эпоху, когда становилась все более популярной «оптическая магия», ставившая целью физическими средствами обмануть зрителя⁷⁴. Но против открытий Галилея ополчились и ученые аристотелики Пизы. «Как громко ты бы расхохотался, – писал Галилей Кеплеру, – если бы услышал, что выдвинул против меня в Пизе в присутствии великого герцога пресловутый философ тамошнего университета, старавшийся логическими аргументами, точно магическими заклинаниями, низвести и отозвать новые планеты с неба»⁷⁵. Галилей говорит и о других философах того же университета, которые не пожелали видеть ни планет, ни Луны, ни трубы, «с упорством аспиды». «И подобно тому, как он затыкает уши, так они закрыли глаза от света истины»⁷⁶. Галилей кончает письмо тонко и тактично, одновременно подчеркивая свою близость к великому германскому ученому и свое настойчивое желание продолжать ночные небесные наблюдения вопреки всему: «Однако наступает ночь и не позволяет мне больше быть с тобою. Будь здоров, ученейший муж, и люби меня по-прежнему»⁷⁷. К чести Падуанского университета профессора его отнесли, несмотря на свой внешне консервативный аристотелизм, с большим вниманием к открытиям Галилея, нежели пизанцы. Галилей писал Белизарио Винта: «На собрании всего университета я настолько все разъяснил каждому и каждого удовлетворил, что наконец те самые главные ученые, которые были злейшими противниками и оспаривателями мною написанного, увидели,

⁷⁰ То есть о спутниках Юпитера.

⁷¹ Opere, X, 442. Тот же самый Чиголи несколько позднее остроумно пропагандировал открытие Галилея. Чези писал Галилею 23 декабря 1612 г.: «Синьор Чиголи божественно расписал свод в Капелле его святейшества в Санта Мариа Маджоре и как верный преданный друг под изображением Святой Девы написал Луну такую, какую Вы ее открыли, – с зубчатыми гребнями и островками» (Opere, XI, 449).

⁷² Antonio Priuli Cronaca (выдержка приведена в Opere, XIX, 587).

⁷³ Opere, X, 343.

⁷⁴ Подобные оптические фокусы имеются в изобилии в «Magia naturalis» неаполитанца Джамбатиста делла Порты (ум. в 1615 г.). Несколько позднее им много внимания уделяли иезуиты Афанасий Кирхер, Каспар Шотт и др.

⁷⁵ Opere, X, 423 (= *Kepler. Opera omnia*. Т. II. P. 457–458).

⁷⁶ Там же.

⁷⁷ Там же.

что дело ими проиграно, и вынуждаемые совестью или необходимостью все-народно заявили, что не только убеждены, но готовы защищать и поддерживать мое учение против любого философа, который осмелился бы нападать на него»⁷⁸. Как ни преувеличено Галилеем единодушие падуанцев (возможно, ему хотелось накануне переезда во Флоренцию подкрепить свои позиции в глазах герцога ссылкой на авторитет одного из старейших университетов), доля истины в этом рассказе есть.

Таким образом, уже первые споры, разгоревшиеся вокруг «Звездного вестника», показали, что убедить людей, не желающих видеть, — не легко. Для Галилея новые открытия были наглядным неопровержимым доказательством новой системы мира потому, что он освещал их светом своей всепроницающей мысли. Говоря о механике Галилея, Лагранж пишет: «Открытие спутников Юпитера, фаз Венеры, солнечных пятен и т.д. требует лишь телескопа и усидчивости. Напротив, нужен был исключительный гений для того, чтобы применить законы природы в явлениях, всегда находящихся перед глазами, но объяснение которых тем не менее всегда ускользало от изысканий философов»⁷⁹. Если продолжить мысль Лагранжа, придется признать, что гениальность нужна была не только там; она нужна была и для того, чтобы заметить законы природы в новооткрытых явлениях. Флорентийский перипатетик Франческо Сицци был прав до известной степени, утверждая: «Все, что существует в небе, мы постигаем не благодаря чувствам, а силою самого разума, и почерпаем знания о том, благодаря вмешательству рассуждения»⁸⁰. Нужно было *уметь* прочитать показания чувств, а это именно не могли или не хотели противники Галилея. Именно то же имеет в виду знаменитое высказывание Галилея о книге природы: «Философия написана в той величайшей книге, которая находится открытой перед нашими глазами (я разумею вселенную), но понять ее нельзя, если сначала не научиться понимать язык и изучить буквы, которыми она написана. Написана же она на математическом языке и буквами ее являются треугольники, круги и прочие геометрические фигуры, без посредства которых невозможно по-человечески понять ни слова; без них — лишь тщетное кружение в темном лабиринте»⁸¹.

Как бы то ни было, открытия и сочинения Галилея не убедили «толпу глупцов», умевших читать книги человеческие и не умевших читать книгу природы. В пылу споров Галилей обращает свой взор к новому аргументу: к приливам и отливам моря. Механическая теория Галилея исходила из предположения о суточном и годовом движении Земли: в одну половину суток оба движения складываются, в другую — вычитаются. Вода не в состоянии быстро следовать за такой сменой скоростей, отсюда — смена приливов и отливов. Галилеевская теория неверна, согласно этой теории должна была бы быть одна смена прилива и отлива в сутки. Но для Галилея она имела особую притягательную силу. Это был аргумент, заимствованный из «земной» физики, аргумент, устанавливавший давно искомую связь между физикой неба и физикой Земли. С этим же связаны его догадки о происхождении пассатов.

Нетрудно видеть из всего сказанного, что в астрономических занятиях Галилея красной нитью проходила одна мысль: теория Коперника не есть удобная фикция, а выражение объективной истины; эта теория определяет

⁷⁸ Opere, X, 349.

⁷⁹ Lagrange. Mécanique analytique. Nouv. éd. Paris, 1811. T. I. P. 221–222. Cp.: Gino Loria. Galileo Galilei. 2-da edizione aumentata. Milano, 1938. P. 107–108.

⁸⁰ «Διάφορα astronomica, optica, physica», напечатанная в Венеции в 1611 г., перепечатана в Opere, III, 1, 201–250 (см. с. 225).

⁸¹ Opere, VI, 232.

место Земли во Вселенной и тем самым место земной физики: физика Земли, как ничтожной части мироздания, не отлична от физики всего мироздания, или «неба» по терминологии перипатетиков. Уже в спорах о новой звезде 1604 г. проявилось это стремление Галилея связать физику Земли с физикой неба. Как видно из одного письма, относящегося к январю 1605 г., Галилей не довольствовался тем, что наблюдения новой звезды заставили отнести ее к «высшим областям неба», значительно более высоким, чем «подлунная сфера» (некоторые аристотелики, исходя из учения о неизменности небесной материи, хотели видеть в этой звезде явление подлунного мира). Для Галилея это вещь «простая, очевидная и общеизвестная». Его интересует больше «состав и возникновение» звезды (*la sua sustanza et generatione*)⁸². По мнению Галилея, мы имеем дело с земными испарениями, воспламенившимися в далеких звездных пространствах. В данном случае интересны не столько правильность или неправильность гипотезы, сколько убеждение, что небесная материя качественно не отлична от земной, что земные испарения достигают неба. Неслучайно говорит Галилей в том же письме, что «эта его фантазия влечет за собой или, вернее, выдвигает вперед величайшие следствия и заключения»⁸³. Вольвиль полагает, что в данном случае Галилей имел в виду опять-таки Коперниканскую систему мира⁸⁴.

4

Последующие открытия при помощи зрительной трубы дали новые разительные подтверждения теории Коперника и физической однородности неба и Земли. То, о чем грезил Джордано Бруно, стало явью. Но эти открытия не убедили приверженцев рутины и старины. Тогда в научном творчестве Галилея появилась новая тема – приливы. Основные идеи теории он изложил уже в 1616 г. в форме письма к кардиналу Алессандро Орсини⁸⁵. В 1621–1623 гг. он начинает писать большую работу о системе Коперника в форме диалога, сводя воедино все аргументы за и против. Центральное место в ней должна занять теория приливов⁸⁶. 23 сентября 1624 г. Галилей писал Чези: «Если Земля неподвижна, невозможно, чтобы имели место приливы и отливы; а если Земля движется теми движениями, которые уже были приписаны ей, необходимо, чтобы приливы и отливы имели место со всеми особенностями, которые в них наблюдаются»⁸⁷. «Диалог о приливах и отливах» был закончен к 1630 г. и в 1632 г. был напечатан под иным заглавием: «Диалог о двух величайших системах мира Птолемеевой и Коперниковой». Это тот диалог, который послужил поводом ко второму процессу в 1633 г. и который решил трагическую участь Галилея.

Цель диалога диаметрально противоположна той, которую хотели бы поставить перед Галилеем его цензоры. Бенедетто Кастелли передает интересный разговор, имевший место в Риме в присутствии кардинала Франческо Барберини. Речь зашла о морских приливах, и Кастелли упомянул, что Галилей сочинил «удивительное рассуждение» об этом предмете. Кто-то из

⁸² Opere, X, 134.

⁸³ Opere, X, 135.

⁸⁴ Указ. соч. Т. I. С. 217.

⁸⁵ «Discorso del flusso e refluxo del mare» (Opere, V, 371–401).

⁸⁶ Это видно из того, что в 1624 г. Галилей называет свой диалог «Диалогом о приливе и отливе» (Opere, XIII, 235).

⁸⁷ Opere, XIII, 209.

присутствующих заметил, что Галилей предполагает в своей теории движение Земли. Тогда Кастелли, вынужденный к защите, «ко всеобщему удовлетворению» разъяснил, что Галилей не утверждает это движение как истину, а только доказывает, что «если бы движение Земли было истинным, то по необходимости должны были бы иметь место прилив и отлив». Когда гости разошлись, кардинал долго беседовал с Кастелли наедине и сказал, что, как ему кажется, предположение о движении Земли влечет за собою утверждение, что Земля есть звезда, а это противоречит «богословским истинам». Кастелли и здесь успокоил кардинала, уверив его, что Галилей доказывает совершенно обратное и что, по его доказательствам, Земля – не звезда. Кардинал заявил: «Галилей должен это доказать, а все остальное сойдет»⁸⁸. «Диалог о двух величайших системах» вышел, подобно книге Коперника, с уверением, что теория движения Земли излагается как гипотеза. Но нельзя было скрыть то, что составляло жизненный нерв книги, что было делом всей жизни Галилея.

«Диалог о двух величайших системах мира» в сущности представляет собою четыре диалога, происходящие в разные дни и потому имеющие в тексте заголовок: «день первый», «день второй» и т.д. Основная тема первого дня – опровержение перипатетического тезиса о качественной разнородности Земли и неба, защита представления о единой физической закономерности, царящей во Вселенной. «Второй день» посвящен доказательствам суточного движения Земли, «третий день» – ее годовому движению, четвертый, последний день – теории приливов и отливов; в этих явлениях Галилей, как мы уже сказали, видел важнейшее доказательство как суточного, так и годового движения Земли, доказательство, которое он приберег к концу в качестве окончательного неотразимого аргумента.

Особенно характерен для «физицизма» Галилея «второй день». Сальвиати, выразитель мыслей автора, говорит здесь о суточном движении Земли: «Доказательства, приводимые по этому вопросу, – двоякого рода. Одни имеют в виду земные явления, без всякой связи со светилами, а другие почерпаются из видимых движений этих светил и из наблюдений над небесными явлениями. Доказательства Аристотеля по большей части почерпнуты из окружающих нас предметов, а прочие он оставляет астрономам; потому будет хорошо, – если и вам так кажется, – исследовать сначала те, которые почерпнуты из земных опытов, а потом мы рассмотрим доказательства второго рода»⁸⁹. Галилей излагает вслед за тем в свое время широко популярные аргументы против движения Земли, восходящие к Аристотелю и Птолемею. Все эти аргументы – физические, теснейшим образом связанные с общей теорией движения, т.е. с механикой, или еще точнее – динамикой. Перечислим их: а) камень, брошенный с вершины башни, должен был бы отклоняться к Западу при наличии суточного движения Земли, подобно тому, как свинцовый шар, брошенный с вершины мачты, должен при движении корабля падать не к подножию этой мачты, а отклоняться в сторону, противоположную движению корабля; б) равным образом, тело, брошенное по вертикали вверх, например, ядро, вылетевшее из пушки, должно будет вернуться не в исходную свою точку, а в другую, более западную; в) при стрельбе из пушки в восточном и западном направлении движение ядра в первом случае должно складываться с движением Земли, а во втором из него вычитаться, потому эффект в обоих случаях должен быть разный; г) облака и птицы, парящие в воздухе, должны казаться земному наблюдателю относимыми к Западу; д) при

⁸⁸ Письмо Кастелли Галилею от 9 февраля 1630 г. (Opere, XIV, 78).

⁸⁹ Opere, VII, 151.

движении Земли должен ощущаться ветер, подобный тому, который дует в лицо всаднику, скачущему на коне; е) центробежная сила разбросала бы во все стороны с поверхности Земли скалы, постройки, целые города. Таковы основные аргументы противников, которые формулирует сам Галилей, придавая новую наглядную форму мыслям, восходящим к античности. Образы артиллерийских ядер и бросаемых с высоты башни предметов неслучайны. Они не только напоминают нам о практических исканиях самого Галилея и о легендарных опытах на Пизанской башне. Они свидетельствуют, что новая механика, возникавшая под влиянием вновь явившихся практических запросов и потребностей, была той основой, на которой создавалась и новая физическая картина Вселенной. Ответить на аргументы противников Галилей мог двояко: либо экспериментированием, либо философской ломкой привычных основ традиционной (перипатетической) механики. Он делал и то, и другое. Но второй момент, принципиальный или философский, должен был занять в его аргументации главное место. Различие абсолютного и относительно-го движения, философское обоснование той механики, которую после Эйнштейна принято называть «классической», «галилее-ньютоновской» механикой – вот существо рассуждений «второго дня». Именно здесь мы встречаем знаменитое описание каюты корабля, в которой летают мухи, мотыльки и другие мелкие летающие животные, каюты, где стоит большой сосуд с водою и плавающими в ней рыбками, и где, наконец, по каплям стекает вода из одного сосуда в другой⁹⁰. «Вы не заметите ни малейшего изменения во всех названных явлениях, – заключает Галилей, – и ни по одному из них вы не сможете узнать, движется ли корабль или стоит на месте». Мысль о различии относительного и абсолютного движения, заявления о том, что воздух и находящиеся в нем облака движутся вместе с Землею, что камень, бросаемый с мачты движущегося корабля, обладает движением этого корабля, высказывались уже Джордано Бруно⁹¹. Но Галилей пытался придать им большую систематичность. Они становятся звеном в общей цепи его рассуждений об основах динамики. В этих рассуждениях – та своеобразная гносеология Галилея, которая позволяла ему осмыслить новую систему мира.

Типичным примером является анализ падения камня с высоты башни. Отправной точкой в данном случае является различие «подлинного» и относительного или воспринимаемого движения. Галилей говорит, что в случае движения Земли камень, падающий с вершины башни, должен описать длинную линию CI (приводится чертеж), но из всего этого движения ощутимой и наблюдаемой окажется только та его часть, к которой непричастны ни мы, ни башня, т.е. в конечном итоге движение камня вдоль стен башни⁹². Галилей доказывает затем, что дуга CI равна дуге CD, т.е. что камень движется «не более и не менее, чем если бы он оставался на вершине башни». Все это в глазах Галилея должно служить подтверждением, что всякое движущееся тело «на самом деле (*realmente*)» движется «простым круговым движением»⁹³. Наоборот, прямолинейным движением «природа никогда не пользуется»⁹⁴. Галилей отверг аристотелевское различие небесного и земного, тяжелого и легкого, и многие другие антитезы аристотелевской физики. Но он сохранил аристотелевское представление о естественности кругового движения. В «Диалоге

⁹⁰ Opere, VII, 212.

⁹¹ См. в особенности «La Cena de le ceneri», день третий (в 1-м томе Opere italiane. Bari, 1907–1909).

⁹² Opere, VII, 198–199.

⁹³ Opere, VII, 192.

⁹⁴ Opere, VII, 193.

о двух системах мира» ему еще неизвестен закон инерции в его окончательном виде. Тело, получившее толчок, стремится сохранять равномерное движение не по прямой, а по кругу, по линии, точки которой одинаково удалены от центра. Галилей приходит к этому в результате следующего рассуждения: идеальный шар движется равномерно-ускоренным движением вниз по наклонной плоскости, равномерно-замедленным – вверх по наклонной плоскости, а следовательно, не будет испытывать ни ускорения, ни замедления там, где не будет спуска (*declivita*) и подъема (*acclivita*), т.е. на такой поверхности, все части которой одинаково отстоят от центра. Увлеченный своим представлением о естественности и изначальности кругового движения, Галилей недооценил законов Кеплера, согласно которым орбиты планет – эллиптические, а не круговые.

Историческое значение Галилея в том, что вопрос о движении Земли он поставил как вопрос физико-механический и своими исследованиями в области механики заложил основу для последующего создания небесной механики Ньютона. Галилей никогда не занимался коллекционированием наблюдений ради наблюдений. Галилей – наблюдатель и экспериментатор – оставался пытливым философом, умевшим схватить принципиальное и главное. Он не всегда правильно оценивал наблюдения. Нельзя, однако, забывать, что в его время техника экспериментирования не достигла еще той точности, которая позволила бы получить нужные результаты. В своих «Беседах о двух новых науках» Галилей, например, предложил в принципе вернуть и остроумный способ определения скорости света. Сигнализация при помощи фонарей не могла дать результатов. Но в принципе мысль была правильной: способы Рёмера (1675–1676) и Физо (1679) по существу восходят к галилеевской идее⁹⁵.

Можно сказать больше: в некоторых случаях точнейшие данные только затруднили бы Галилею создание той цельной и огромной картины, которая явилась плодом широкого научного синтеза. Рассуждая о падении тел на плывущем корабле, Сальвиати спрашивает аристотелика Симпличо: «Делали ли вы когда-нибудь опыт с кораблем?» Симпличо простодушно отвечает: «Нет, не делал; но я вполне уверен, что те авторы, которые на него ссылаются, прилежно его рассмотрели». Сальвиати смело заявляет тогда: «Всякий, кто такой опыт произведет, обнаружит, что опыт показывает совершенно обратное тому, что написано. А именно, он покажет, что камень всегда падает в ту же самую точку корабля, стоит ли последний на месте или движется сколь угодно быстро. Стало быть, поскольку относительно Земли справедливо то же, что и относительно корабля, из постоянного падения камня по отвесу к подножию башни нельзя сделать никакого вывода о движении или покое Земли».

Тем не менее примерно через 50 лет, в 1679 г. Ньютон обратил вновь внимание на возможность почерпнуть доказательство движения Земли из отклонения падающих тел от вертикали. Вопрос был поставлен в совершенно новом разрезе, на основе ясно сформулированного закона инерции. Тело, находящееся над поверхностью Земли, обладает большей скоростью, нежели тело, находящееся на самой поверхности ее, т.к. такое тело описывает большую дугу; благодаря инерции, оно сохраняет эту большую свою скорость, почему должно при падении отклоняться к Востоку (а не к Западу, как полагали противники коперниканцев). Опыты, произведенные Гуком, не дали результатов по причине незначительной высоты падения. Первые более успешные опыты

⁹⁵ Ср. об этом лекцию Э.Маха «О скорости света» (Популярно-научные очерки. СПб., 1909. С. 43–56).

относятся лишь к 1792 г. (Гульельмини) и 1804 г. (Бенценберг)⁹⁶. Предположим, что такие опыты были бы произведены в эпоху Сальвиати-Галилея. Они только поколебали бы его спокойную уверенность, помешали бы созданию «макроскопической» картины мира. Но не будем забывать, с другой стороны, что без механических исследований Галилея, без создания новой динамики не могла бы явиться самая мысль о постановке подобных опытов.

Таким образом, уровень экспериментальной техники не всегда позволял координировать наблюдения с философским принципиальным развитием научных основоположений. Временами создавался разрыв между ними, наблюдения вставлялись не в тот контекст. Но даже в этих случаях Галилей оставался проницательнейшим физиком. Так, например, пусть неправомерны выводы, которые Галилей делал из своих наблюдений над приливами, пусть эти наблюдения неполны; Вольвиль правильно указывает, что целый ряд замечаний Галилея, касающихся колебательного движения воды, нашел свое полное подтверждение в наблюдениях, сделанных гораздо позднее. Другой пример – замечания Галилея о пассатах. Флорентийский ученый не располагал достаточными данными об этих ветрах; он высказывал предположение, что в больших океанах воздух образует встречное движению Земли течение, с Востока на Запад. Правильная теория пассатов была создана лишь через 100 лет Джорджем Хэдли, и в настоящее время явление пассатов рассматривается как один из доводов в пользу движения Земли. Как ни далеки догадки Галилея от действительного положения вещей, принцип нащупан им правильно; существует прямая идейная преемственность между догадками Галилея и констатацией того, что течение воздуха от полюса к экватору должно испытывать отклонение к Западу под влиянием суточного движения Земли. Характерно, что и в данном случае внимание Галилея было привлечено физическим аргументом.

5

Книга «Диалог о двух величайших системах мира» была запрещена, Галилей был вынужден отречься от своего учения. И тем не менее до конца жизни внимание его влеклось к тем же темам, и не случайно на склоне своих дней он расспрашивал своего венецианского друга теолога Миканцио, противника Римской курии, о подробностях приливов в лагунах Венеции⁹⁷. Восклицание Галилея «А все-таки она движется!» – легенда, но эта легенда оправдана всею жизнью великого ученого. Можно даже указать яркую аналогию этой легенды в письмах Галилея. Задолго до второго процесса, когда только еще разгорались споры о новооткрытых спутниках Юпитера, антропоцентрически и геоцентрически ограниченные астрологи, противники Галилея, ссылались на то, что в мироздании не нужны никому невидимые планеты, не влияющие на Землю (астрологические влияния обычно мыслились обусловливаемыми светом). Отвечая на подобные возражения, Галилей в письме к Пьеро Дини от 21 мая 1611 г. выдвигает четко определенный материалистический тезис: «Смешно думать, что предметы природы начинают существовать тогда, когда мы начинаем их открывать и понимать». «Выходит, – пишет Галилей, – что когда в доме сиятельнейшего и светлейшего мар-

⁹⁶ См.: Wolf R. Handbuch der Astronomie, ihrer Geschichte und Literatur. Band I. Zürich, 1891. S. 546.

⁹⁷ См.: Opere, XVII, 271 e 286 (письмо Галилея от 30 января 1638 г. и ответ Миканцио от 13 февраля того же года).

киза Чези, моего господина, я увидел изображения 500 индийских растений, нужно было либо утверждать, что они – вымысел, отрицая их существование в мире, либо утверждать, что даже если они существуют, они не нужны и излишни, поскольку ни я, ни кто-либо из присутствовавших не знал их качеств, свойств, действий». Вся аргументация Галилея сконцентрирована в одной замечательной фразе: «Итак, если кто-нибудь считает эти планеты излишними, бесполезными, ненужными миру, пусть начинают процесс против природы, или Бога, а не против меня, который здесь не причем, а я до сих пор ни на что другое не претендовал, как только на то, чтобы показать, что планеты эти существуют на небе и кружат собственными движениями вокруг светила Юпитера»⁹⁸. По существу в этой фразе – вся квинтэссенция «*E pur si muove!*». Спутники Юпитера движутся вопреки всему. Больше того: Галилей гениально предвосхитил сущность будущего своего процесса. В глазах Галилея подобный процесс направлен не против него, а против природы: «*muovane pur lite contra la natura o Dio*». *Natura o Dio* – характерный для Галилея оборот, который нельзя понимать разделительно (либо против природы, либо против Бога). Галилей часто употребляет оба выражения одно вместо другого⁹⁹. Таким образом, существо мысли Галилея в том, что подобный процесс – процесс против непреложных законов природы, против разума и чувственной очевидности.

В наши задачи не входил анализ деятельности Галилея-физика, и потому образ Галилея очерчен неполно. Необходимо, однако, в заключение еще раз подчеркнуть, что борьба Галилея за новую астрономическую систему органически связана с его борьбой за новую физику. Вполне прав Скиапарелли, когда пишет: «Греки знали так же, как и мы, три комбинации движений, называемых у нас системами Птолемея, Коперника и Тихо... Но им недоставало опоры здоровой физики... Кеплер со своими законами не мог бы устранить возможность защищать неподвижность Земли, если бы Галилей и Ньютон не явились вслед за ним и не создали бы физику, более надежную, чем та, которая дотоле господствовала в школах»¹⁰⁰.

⁹⁸ Исключительно яркое письмо к Дини, содержащее приведенные выше отрывки, помещено в *Opere*, XI, 105–116. Нелишне привести здесь в оригинале всю только что цитированную фразу: «*Tal che se pure alcuno gli reputa superflui, inutili et oziosi al mondo, muovane pur lite contra la natura o Dio, et non contro di me, che non ve ne ho che fare nulla, ni sin qui ho preteso altro che il mostrare, loro essere in cielo, et di movimenti proprii raggirarsi intorno alla stella di Giove*».

⁹⁹ Особенно наглядным примером является часто цитируемое место из «Диалога о двух величайших системах», где говорится то о Боге, то о природе, сообщающей движение Юпитеру: «*la natura... si serva del farlo muover*», дальше: «*figuriamoci aver Iddio creato il corpo, v. g., di Giove, al quale abbia determinato di voler conferire una tal velocità etc.*», еще дальше: «*si che non abbia potuto la natura contribuire al corpo di Giove, subito creato, il suo moto circolare, con tale e tanta velocità*» и т.д. (*Opere*, VII, 45).

¹⁰⁰ *Schiaparelli G. I precursori di Copernico nell' antichità* [1873]. См. *ero Scritti sulla storia della astronomia antica. Parte prima. T. I. Bologna, 1925. P. 434.*