



*А. Койре*

ОЧЕРКИ  
ИСТОРИИ  
ФИЛОСОФСКОЙ  
МЫСЛИ

€ ВЛИЯНИИ ФИЛОСОФСКИХ КОНЦЕПЦИЙ  
НА РАЗВИТИЕ НАУЧНЫХ ТЕОРИЙ

Перевод с французского  
Я. А. Ляткера  
Общая редакция и предисловие  
А. П. Юшкевича  
Послесловие В. С. Черняка

МОСКВА  
«ПРОГРЕСС»  
1985

Составитель Я. А. Ляткер  
Редактор О. Н. Кессиди

*Редакция литературы по  
философии и лингвистике*

Составление, перевод на русский язык, предисловие редактора, послесловие и комментарии. «Прогресс», 1985

1402000000-427

< 006(01)-85

## ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА

Особое место, которое занимает Александр Койре среди историков науки — наших старших современников, — определяется как необычностью его судьбы и разнообразием духовных интересов, так и влиянием, оказанным им на многих ученых Западной Европы, в особенности Франции, и США.

Александр Владимирович Койре (1892—1964) родился в Таганроге 29 августа 1892 г. Среднее образование получил в гимназиях Тифлиса и Ростова-на-Дону, где, в частности, получил хорошее знание классических и нескольких современных языков. Впоследствии он с равной легкостью говорил и писал по-русски, английски, немецки и французски. В гимназические годы Койре серьезно увлекся философией и в 1908 г. переехал в Гёттинген, где слушал лекции основателя феноменологической школы Э. Гуссерля, своеобразно развивавшего тогда теорию познания, восходящую к идеалистическим системам Платона, Лейбница и Brentano. Гуссерль оказал несомненное влияние на мировоззрение молодого Койре. В течение трех лет занятий в Гёттингене он прослушал также лекции знаменитого Д. Гильберта по математике. Для завершения высшего образования Койре переехал в Париж. Роль, которую сыграло в жизни молодого А. Койре творчество таких видных французских ученых, как П. Таннери (тогда уже покойного), Л. Брюнсвика, П. Дюгема, Э. Мейерсона, трудно переоценить.

Первая мировая война на несколько лет прервала путь Койре в науку. Волонтером он вступил в ряды французской армии, затем перешел в русский полк и вплоть до осени 1917 г. сражался с немцами на юго-западном фронте России. По окончании мировой войны Койре вернулся во Францию, где у него уже сложились прочные связи в академической среде. Две работы по истории философии религии, изданные в 1922 и 1923 гг., обеспечили ему первые университетские ученые степени и звания, а объемистый труд о немецком философе-пантеисте XV—XVI вв. Я. Бёме (1929) — высшую докторскую степень (docteur d'état). С 1924 г. А. Койре читает курс лекций в Практической школе высших исследований сначала в качестве доцента, а с января 1930 г. «директора исследований» (directeur de recherches), что примерно соот-

ветствует званию старшего научного сотрудника наших академических институтов. Вся его дальнейшая жизнь, за исключением перерыва, вызванного второй мировой войной, будет связана с деятельностью этой школы.

Итак, первые серьезные работы А. Койре посвящены истории религиозно-философской мысли и истории философии вообще. Особое место в этот период его творчества занимает серия публикаций, посвященных русским мыслителям И. Киреевскому (1928), А. Герцену (1931), П. Чаадаеву (1927, 1933), а также распространению идей Гегеля в России (1936). Эти статьи и в еще большей мере две книги: «Философия и национальное движение в России в начале XIX века» (*La philosophie et le mouvement national en Russie au début du XIX<sup>e</sup> siècle*, 1929) и «Очерки истории философских идей в России» (*Études sur l'histoire des idées philosophiques en Russie*, 1950) — вызвали особый интерес французских читателей, мало осведомленных о различных идеологических течениях в России первой половины и середины прошлого столетия.

В начале 30-х гг. круг интересов Койре перемещается в область истории науки. Правда, еще в 1922 г. он выступил со статьей о парадоксах Зенона, в равной мере относящейся к истории философии, но теперь историко-научная проблематика выдвигается в творчестве ученого на первый план. Последующие 30 лет своей деятельности Койре занимается исследованием проблем, касающихся истории математики, механики, астрономии, физики, химии. Основное внимание он уделяет развитию научных идей и их взаимосвязей. Анализируя научную революцию Нового времени XVI—XVII вв. (от Коперника через Кеплера, Галилея и Декарта до Ньютона и Лейбница), Койре попутно рассматривает труды Тартальи, Кавальери, Паскаля, Борелли, Гассенди и т. д.

Он участник многих научных конференций, часто выступает в Париже и вне его как с отдельными докладами, так и с циклами лекций. С 1934 по 1940 г. Койре несколько раз посещает в качестве гостевого профессора Каирский университет. Устные и печатные выступления Койре, отличающиеся глубоким научным и философским содержанием, оригинальностью и порой парадоксальностью выводов, создают ему большой авторитет. И хотя выводы Койре не всегда и, во всяком случае, не для всех приемлемы, его аргументация неизменно поучительна.

На основе тщательного изучения обширнейшей историко-научной литературы Койре создает некоторую общую методологическую концепцию научной революции Нового времени, которая при всей насыщенности его трудов конкретными историческими данными является доминантой всего творчества Койре. Наличие в творчестве Койре глубокой связи между историко-научными и историко-философскими интересами свойственно самой его личности как ученого. Именно об этой связи говорится во введении к коллективному двухтомному сборнику статей в честь 70-летия

Койре, — в котором приняли участие советские авторы — написанном двумя его видными учениками и друзьями И. Коэнном и Р. Татоном.

Помимо множества статей, посвященных научной революции, Койре выпустил несколько больших монографий, первой из которых были «Этюды о Галилее» в трех выпусках: 1. «На заре классической науки», 2. «Закон падения тел — Декарт и Галилей», 3 «Галилей и закон инерции». Основную цель этой работы автор видел в том, чтобы показать, что важнейшей особенностью перестройки науки XVI—XVII вв. явилась замена античной и средневековой идеи о мире как конечном- и иерархически упорядоченном космосе, центр которого составляет Земля как обиталище человека, картиной бесконечной (а следовательно, лишенной единого центра) однородной Вселенной. С этой заменой необходимо связаны глубокие изменения в прежних понятиях пространства и движения и введение целого ряда ранее неизвестных понятий.

Хотя титульный лист «Этюд о Галилее» помечен 1939 г., фактический их тираж был готов в апреле 1940 г., когда над Францией уже нависла реальная угроза вторжения гитлеровских полчищ. Койре с женой, также уроженкой России, вернулись из Каира во Францию, но не надолго. В июне нацисты захватили Париж, после чего наспешно составленное правительство Петена — Лавале капитулировало. Во Франции началось движение Сопротивления, а за ее пределами генерал де Голль, покинувший страну, приступил к организации движения «Свободная Франция», призванного объединить в борьбе с нацистами многочисленных французов-патриотов, находившихся за рубежом. Койре, почти сразу возвратившийся в Каир, предложил свои услуги посетившему тогда египетскую столицу де Голлю. Тот рекомендовал Койре направиться в США с пропагандистской миссией, где во влиятельных сферах были еще сильны пропетеновские настроения. Долгим путем — через Индию, Тихий океан и Сан-Франциско — супруги Койре добрались до Нью-Йорка. Свою политическую миссию Койре выполнил вполне успешно и в 1942 г. вновь встретился с де Голлем в Лондоне. Вместе с тем за время пребывания в США он активно включился в научную жизнь Нью-Йорка, работая в Свободной школе высших исследований, организованной группой французских и бельгийских ученых, а также в американской Новой школе социальных исследований. Кроме того, он постоянно выступал с докладами и лекциями по истории науки в различных университетах страны.

По окончании второй мировой войны Койре продолжил работу в Практической школе высших исследований в Париже, а затем возглавил французский Центр исследований по истории науки

<sup>1</sup> L'aventure de la science. Mélanges Alexandre Koyré. I, Paris, Hermann, 1964, p. XX—XXI. Этот сборник содержит также список трудов А. Койре, вышедших в свет до его смерти.

ы техники. Кроме того, в 1956 г. он был назначен постоянным членом Института высших исследований в Принстоне, США, и с тех пор поочередно проводил по шесть месяцев в Париже и в Принстоне, где был освобожден от выполнения каких-либо административных функций. Впрочем, он принимает на себя важную общественную нагрузку, заняв в том же 1956 г. пост неперемного секретаря Международной академии истории науки, членом-корреспондентом которой он был с 1950 г. и действительным членом с 1955 г. В этой должности Койре принимает энергичное участие в организации многочисленных международных форумов, редактировании журнала академии «Archives Internationales d'histoire des sciences» и изданиях серии ее трудов.

Научная деятельность Койре не ослабевала до 1962 г., когда болезнь принудила его прекратить поездки в Принстон. В этот период на передний план его творчества все более выдвигалась астрономия. В 1957 г. в США вышла одна из наиболее ярких его работ — «От замкнутого мира к бесконечной вселенной» (From the Closed World to the Infinite Universe), а в 1961 г. капитальная монография «Революция в астрономии. Коперник, Кеплер, Борелли» (La Révolution astronomique: Copernic, Kepler, Borelli). Наряду с глубоким анализом астрономических исследований Кеплера Койре впервые выявил прогрессивное значение астрономических наблюдений и идей Борелли, ранее незаслуженно оставшихся в тени. Последние годы жизни особенно много времени и сил Койре уделял изучению наследия Ньютона и совместно с И. Коэном произвел кропотливый разбор трех прижизненных изданий «Математических начал натуральной философии» Ньютона. Их новое издание было подготовлено со всеми изменениями, вносившимися знаменитым автором на протяжении 40 лет и весьма важными для изучения эволюции целого ряда принципиальных положений Ньютона. Это чрезвычайно ценное издание «Математических начал», подобного которому еще не было, вышло в свет в двух томах в 1972 г. уже после смерти Александра Койре.

Среди других публикаций Койре, относящихся к последним годам его жизни, особое место занимает превосходный очерк о развитии точных наук с 1450 по 1600 г., помещенный во втором томе 4-томной «Всеобщей истории наук», вышедшей под редакцией Р. Татона (Histoire générale des sciences, t. II, 1958). Смерть А. Койре, наступившая 28 апреля 1964 г. после тяжелой и продолжительной болезни, не приостановила публикацию его сочинений. Многие его работы не раз переиздавались наряду с тематическими сборниками статей, печатавшихся в различных журналах, трудах симпозиумов и конгрессов и т. д. Здесь нельзя не отметить самоотверженный труд его вдовы, Д. Н. Койре, пережившей мужа почти на 18 лет и скончавшейся в 90-летнем возрасте.

Прожив более полувека во Франции и США, А. Койре всегда сохранял чувство близости к русской культуре (что нашло выражение в одном из направлений его научной работы) и своим соо-

течественникам. Ряд советских ученых были лично знакомы с А. В. Койре, совместно с ним участвовали в работе различных научных конференций, проходивших во второй половине 50-х гг. Летом 1960 г. большая группа советских историков науки, и в их числе автор этих строк, посетила Центр исследований, возглавляемый Койре, и его парижскую квартиру, где с большим радушием была принята обоими супругами. Особенно запомнились теплые встречи на международном симпозиуме в Оксфорде 9—15 июля 1961 г. Доброжелательный и отзывчивый по природе, А. В. Койре жадно расспрашивал своих советских коллег и друзей о жизни в СССР вообще и научной в особенности. Он знал и ценил многие труды советских историков науки, превосходно знал русскую классику и очень любил Пушкина (во время одной из прогулок он без запинки прочитал наизусть все вступление к «Медному всаднику»). Характерно, что за время его пребывания на посту неперемного секретаря Международной академии истории науки (1956—1961 гг.) в состав ее было избрано 10 советских ученых.

Еще при жизни труды А. В. Койре были отмечены многими научными наградами — премиями Академии наук Института Франции, медалью Сартона и другими знаками отличия. После его смерти Центру исследований в Париже, которым он руководил, было присвоено его имя, а Международная академия учредила медаль Койре, присуждаемую раз в три года за наиболее выдающиеся труды по истории науки и техники.

Большинство статей и публичных выступлений А. Койре впоследствии были объединены в три сборника: «Ньютоновские исследования» (Études newtoniennes, 1968), первоначально изданные в США по-английски (Newtonian Studies, 1965), «Очерки по истории философской мысли» (Études d'Histoire de la Pensée philosophique, 1961; большинство статей настоящего сборника взяты из этой работы, что и определило его общее название) и «Очерки по истории научной мысли» (Études d'Histoire de la Pensée scientifique, 1966). Этим сборникам, не раз переиздававшимся, предшествовали названные выше «Этюды о Галилее» (Études Galiléennes, 1939).

Эти статьи наряду с целым рядом книг являются частями грандиозной программы, задуманной автором: проследить все основные направления научно-философской мысли вплоть до современности. Излагая в феврале 1951 г. итоги уже проведенных и план намеченных исследований, Койре писал, что не собирается ограничиться XVII веком, на котором тогда были сосредоточены его интересы. «История этой великой эпохи, — сказал он, — может осветить сравнительно недавние периоды, а вопросы, которыми я займусь, характеризуются, но не исчерпываются следующими темами:

Ньютонова система; расцвет и философское истолкование ньютоновства (до Канта и самим Кантом) ;

Максвеллов синтез и история теории поля;

происхождение и философские основания теории вероятностей: понятие бесконечности и проблемы обоснования математики; философские корни современной науки и истолкования научного знания последних лет (позитивизм, неокантианство, формализм, неореализм, платонизм)». Осуществление этой программы, заключал Койре, позволило бы «лучше понять философскую и научную революцию нашего времени»<sup>1</sup>.

Не удивительно, что реализация такой программы, сформулированной Койре, когда ему было почти 60 лет, была совершенно неосуществима при всей его одаренности, эрудиции и работоспособности. Да и жить ему тогда оставалось немногим более 10 лет. Главным его свершением явилось исследование идейных предпосылок и хода научной революции XVI—XVII вв. до Ньютона включительно. И в этой области он сделал многое и оставил ценное научное наследие, которое выборочным образом представлено в сборнике статей, предлагаемом вниманию советского читателя.

Сборник состоит из 9 статей, первая из которых увидела свет в 1922 г., хотя была закончена ранее, а последняя, написанная незадолго до кончины автора, появилась в печати посмертно — в 1965 г. В процессе перевода тексты некоторых статей (например, «Пустота и бесконечное пространство в XIV в.» или «Ньютон, Галилей и Платон») были несколько сокращены за счет исключения длинных латинских цитат из первоисточников, чаще всего средневековых авторов. Сохранение этих цитат потребовало бы пространных разъяснений, исключение же их ни в коей мере не отразилось на содержании статей А. Койре.

Наиболее ранняя по времени статья посвящена парадоксам Зенона, проблеме бесконечности и непрерывности. Она знакомит читателя с подходом молодого Койре к этой проблеме, вызывающей неослабевающий интерес и в наши дни, и уже по одному этому заслуживает внимания. Однако в ней не был и не мог быть учтен тот колоссальный прогресс, который в дальнейшем испытала математическая логика и основания математики в целом. Отсюда внимание, отведенное в этой статье интерпретации, предложенной А. Бергсоном, сегодня представляется несколько архаичным.

Все последующие статьи данного сборника имеют своим общим предметом проблему взаимодействия философской и научной мысли, с одной стороны, и историю научной революции Нового времени — с другой. Как было сказано, Койре интересовала сама история идей как таковая. Сильной стороной его трактовок истории науки и истории философии было их слитное рассмотрение. Он был убежден и доказывал это всем своим творчеством, что научная и философская мысль находилась и находится в

постоянном и, вообще говоря, плодотворном взаимодействии. Третьей компонентой истории идей являлась религиозная мысль — факт, для прежних времен несомненный. Здесь следует, однако, подчеркнуть, что диалектика взаимодействия между тремя названными компонентами духовной жизни человечества характеризуется Койре иногда недостаточно объективно: моменты противодействия прогрессу пауки со стороны церкви, с одной стороны, и идеалистических философских школ — с другой, отступают у него на задний план. Ибо он, если выразить его мировоззрение лаконично, был платоником. Более подробно мировоззрение Койре анализируется в статье В. С. Черняка, помещенной в конце данной книги. В той же статье читатель найдет критику так называемого интернализма Койре, рассматривающего процесс духовного развития как процесс саморазвития, вне живой связи с социально-экономической историей человечества.

Те стороны творчества Койре, которые вызывают у нас естественную критику, не должны скрывать достоинств его исследования. Его анализ средневековой натурфилософской мысли, без которого непонятно (да и невозможно) изучение научной революции Нового времени, отличается тонкостью и глубиной. То же касается анализа творчества таких корифеев пауки и философии, как Коперник, Бруно, Кеплер, Декарт, Ньютон — здесь названы только несколько крупных имен. Быть может, особенно детально и обстоятельно изучил Койре взгляды Ньютона, и в частности предложил тонкий и чрезвычайно интересный разбор знаменитого изречения автора «Математических начал натуральной философии», в котором тот отказывается от измышления гипотез.

Подводя итог этим беглым замечаниям о жизни и творчестве А. Койре, хотелось бы отметить, что даже в тех случаях, когда он высказывает взгляды, вызывающие возражения, чтение его статей, написанных к тому же всегда увлекательно, стимулирует творческую мысль самого читателя. А это одно из главных достоинств любого научного и вообще литературного труда.

*А. П. Юшкевич*

<sup>1</sup> Койре А. *Études d'histoire de la pensée scientifique*. Paris Gallimard 1973, p. 15.

## О ВЛИЯНИИ ФИЛОСОФСКИХ КОНЦЕПЦИЙ НА РАЗВИТИЕ НАУЧНЫХ ТЕОРИЙ<sup>1</sup>

Как следует из выступления г-на Ф. Франка, доводы «за» и «против» принятия некоторой научной теории не всегда сводятся только к рассмотрению ее *технической* значимости, т. е. к ее способности дать связанное объяснение рассматриваемых явлений; зачастую это зависит от множества других факторов.

Так, например, в случае астрономии Коперника дело сводилось не только к выбору между более простой и более сложной теорией движения небесных тел: речь шла о выборе между физикой Аристотеля, представлявшейся более простой, и другой физикой, казавшейся более сложной; о выборе между доверием к чувственному представлению (последовательным проводником этой точки зрения был Бэкон<sup>2</sup>) и отказом от такого доверия в пользу чистого теоретизирования и т. д.

Я целиком согласен с г-ном Франком. Жаль только, что он в своих рассуждениях не пошел еще дальше и ни словом не обмолвился о влиянии, оказываемом философской субструктурой — или философским «горизонтом» — соперничающих теорий. По моему глубокому убеждению, «философская субструктура» сыграла чрезвычайно существенную роль, и влияние философских концепций на развитие науки было столь же существенным, сколь и влияние научных концепций на развитие философии. Можно было бы привести множество примеров этого взаимовлияния. Один из впечатляющих примеров такого рода, на котором я кратко остановлюсь, дает нам послекоперниковский период развития науки, который принято рассматривать как *начальный этап новой науки*, иными словами, науки, без малого три столетия господствовавшей в европейском мышлении — грубо говоря, от Галилея до Эйнштейна, Планка или Нильса Бора.

Поэтому вряд ли нужно говорить, что имевшая место в выступлении Ф. Франка недоговоренность чревата самыми тяжелыми последствиями и достойна сожаления. Впрочем, такой пробел является почти нормальным. Если о влиянии научной мысли на развитие философских концепций говорится очень много и с полным правом, ибо такое влияние очевидно и определено — достаточно вспомнить имена Декарта, Лейбница, Канта, — то гораздо меньше говорят (либо почти не говорят) о влиянии философии

на развитие научной мысли. Если же иной раз какой-нибудь историк позитивистской ориентации и упомянет об этом влиянии, то лишь затем, чтобы попенять, что в былые времена философия действительно оказывала влияние на науку и даже господствовала над ней, следствием чего явилась бесплодность как античной, так и средневековой науки; что только после бунта науки против тирании философии, этой пресловутой «королевы наук» XVII в., началось действительно совпадение прогресса в науке с ее последовательным освобождением от упомянутой тирании и переходом на твердую эмпирическую основу; что, к сожалению, это освобождение произошло далеко не сразу, так что у Декарта и даже у Ньютона мы находим епф следы метафизических спекуляций. Должен был наступить XIX или даже XX век, чтобы они окончательно исчезли; и если вопреки всему это все-таки произошло, то благодаря Бэкону, Огюсту Копту, Эрнсту Маху и Венской школе.

Некоторые историки идут еще дальше и утверждают, что в своей основе наука как таковая — по крайней мере современная наука — никогда реально не была связана с философией. Так, Э. Стронг в известной работе «Процедура и метафизика» (Беркли, 1936) поведал нам, что философские предисловия и введения, которые великие творцы современной науки предпосылают своим трудам, чаще всего бывают не более чем данью вежливости или традициям, выражением своего рода конформизма с духом времени и что там, где они обнаруживают свои искренние и глубокие убеждения, эти прелиминарии имеют значение не больше — или скажем так: имеют отношение к *процедуре*, т. е. к действительной работе этих великих творцов, не больше, — чем их религиозные убеждения...

В виде исключения можно упомянуть Э. А. Берта, автора известных «Метафизических основ современной физической науки» (Лондон, 1925), который допускает наличие позитивного влияния и важной роли философских концепций в развитии науки. Но даже Берт видит в них лишь своего рода подпорки, строительные леса, которые помогают ученому конструировать и формулировать свои научные концепции, но которые, как только здание теории возведено, могут быть убраны и в самом деле убираются последующими поколениями.

Итак, какими бы пара- или ультранаучными ни были идеи, приведшие Кеплера, Декарта, Ньютона или даже Максвелла к их открытиям, в конечном счете они либо имеют ничтожное значение, либо вообще не идут в счет. Что действительно имеет значение, так это само открытие, установленный закон; закон движения планет, а не Мирровая Гармония; сохранение движения, а не Божественная Неизменность... Как сказал Г. Герц: «Теория Максвелла — это уравнения Максвелла».

Вслед за Бертом можно сказать, что метафизические субструктуры, или основания, играют в развитии научной мысли роль,

аналогичную той, которую в ней, согласно эпистемологии А. Пуанкаре, играют образы.

Это уже интересно. Со своей стороны я полагаю, что не следует слишком дурно отзываться об образах. По-моему, на самом деле достойно удивления не то, что образы не согласуются полностью с теоретической реальностью, а, наоборот, достоин удивления тот факт, что такое полное согласие имеет место и что научное воображение, или интуиция, создает эти образы столь прекрасными и что они столь глубоко проникают в области (чему каждый день приносит новые подтверждения), на первый взгляд, совершенно закрытые для интуиции, например в атом или даже в его ядро. Так мы обнаруживаем, что к образам возвращаются даже те, кто, подобно Гейзенбергу, их решительно изгонял.

Предположим, однако, вместе с Бертом, что философские воззрения являются не больше чем строительными лесами. Но и в этом случае — поскольку крайне редко приходится видеть, чтобы здание строилось *без* них, — сравнение Берта приводит нас к прямо противоположному выводу, чем тот, который он делает, а именно, что такие строительные леса совершенно необходимы для постройки, ибо они обеспечивают самую возможность таковой.

Вне всякого сомнения, *post factum* научная мысль может их отбросить, но, возможно, только для того, чтобы заменить другими. Или, быть может, для того, чтобы просто забыть о них, погрузить в сферу подсознания на манер грамматических правил, о которых забывают по мере того, как осваивают язык и которые полностью исчезают из сознания с достижением полного освоения языка.

И — чтобы больше не возвращаться к Стронгу — совершенно очевидно, что творчество Фарадея столь же мало может быть объяснено исходя из факта его принадлежности к таинственной секте сандеманьянцев, сколь творчество Гоббса — исходя из его пресвитерианства, Эйнштейна — из его иудаизма или Де Бройля — из его католицизма (хотя было бы безрассудным отрицать любое влияние: пути разума столь причудливы и неисповедимы!). Довольно часто философско-теологические высказывания великих ученых XVII и XVIII вв. играют не большую роль, чем аналогичные высказывания некоторых наших современников... Но это отнюдь не всегда так. Легко, например — или по меньшей мере возможно, — показать, что великая битва между Лейбницем и Ньютоном, под знаком которой протекала первая половина XVIII в., в конечном счете имеет в своей основе противоположности их теолого-метафизических позиций. Она отнюдь не была следствием столкновения двух тщеславий или двух техник, а просто-напросто двух философий<sup>3</sup>.

Итак, история научной мысли учит нас (по крайней мере я попытаюсь это показать), что:

а) научная мысль никогда не была полностью отделена от философской мысли;

б) великие научные революции всегда определялись катастрофой или изменением философских концепций;

в) научная мысль — речь идет о физических науках — развивалась не в вакууме; это развитие всегда происходило в рамках определенных идей, фундаментальных принципов, наделенных аксиоматической очевидностью, которые, как правило, считались принадлежащими собственно философии.

Разумеется, из этого отнюдь не следует, что я отвергаю значение открытия новых фактов, новой техники или, более того, наличия автономности или даже внутренней закономерности развития научной мысли. Но это уже другая история, говорить о которой сейчас не входит в мои намерения.

Что касается вопроса о том, положительным или отрицательным было влияние философии на развитие научной мысли, то, откровенно говоря, этот вопрос *либо* не имеет большого смысла — ибо я только что со всей определенностью заявил, что наличие некоей философской обстановки или среды является необходимым условием существования самой науки, — *либо* обладает очень глубоким смыслом, ибо приводит нас вновь к проблеме прогресса — или декаданса — философской мысли как таковой.

Действительно, если мы ответим, что хорошие философии оказывают положительное влияние, а плохие — менее положительное, то мы окажемся, так сказать, между Сциллой и Харибдой, ибо в таком случае надо обладать критерием «хорошей» философии... Если же, что вполне естественно, судить по конечному результату, то, как полагает Декарт, в этом случае мы оказываемся в ситуации порочного круга.

Более того, следует остерегаться слишком поспешных оценок: то, что вчера представлялось превосходным, сегодня может не оказаться таковым, и наоборот, то, что вчера было смехотворным, сегодня может оказаться совсем не таким. История демонстрирует достаточно таких поистине ошеломляющих колебаний от одной полярности к другой, и если она никоим образом не обучает нас «воздержанию от суждений» (ελοχή<sup>4</sup>), то, вне всякого сомнения, она учит нас осмотрительности.

Мне могут, однако, возразить (прошу прощения, что так долго останавливаюсь на предварительных замечаниях: они представляются весьма существенными), что даже если я прав, т. е. если даже сумею доказать — ибо до сих пор я просто утверждал это, — что развитие научной мысли подвергалось влиянию — и далеко не тормозящему — со стороны философской мысли, то все равно это касается только прошлого, но отнюдь не настоящего или будущего.

Короче говоря, единственный урок истории состоит в том, что из нее нельзя извлечь никакого урока. Да и вообще, что представляет собой эта история, особенно история научной или технической мысли? Кладбище ошибок, коллекцию чудищ, выброшенных на свалку и пригодных разве что для фабрики вторсырья?

«Кладбище забытых теорий» или же главу «Истории человеческой глупости»? Такое отношение к прошлому, более характерное для технарей, чем для великих мыслителей-творцов, признаемся, вполне нормально, хотя не столь уж неотвратимо и, менее того, оправданно. Оно вполне нормально для человека, оценивающего прошлое, *давнопрошедшие* времена с точки зрения настоящего или будущего, к которому он устремлен в своей деятельности. И действительно, обращая вспять течение времени, он сталкивается со старыми теориями в канун их смерти — с одряхлевшими, высохшими, закостенелыми. Одним словом, перед нами предстает остроготескный образ «той, которая была прекрасной Ольмьер», как ее создал О. Роден. Только историк обнаруживает каждую из них в момент ее цветущей молодости, в расцвете красоты; лишь он, реконструируя развитие науки, схватывает теории прошлого при их рождении и видит создающий их порыв творческой мысли.

Итак, обратимся к истории.

Научная революция XVII в., знаменующая собой рождение новой науки, имеет довольно сложную историю. Но поскольку я уже писал об этом в ряде работ, могу позволить себе быть кратким. Я считаю, что ей присущи следующие характерные черты:

а) развенчание Космоса, т. е. замена конечного и иерархически упорядоченного мира Аристотеля и средних веков бесконечной Вселенной, связанной в единое целое благодаря идентичности своих элементов и единообразию своих законов;

б) геометризация пространства, т. е. замещение конкретного пространства (совокупности «мест») Аристотеля абстрактным пространством евклидовой геометрии, которое отныне рассматривается как реальное.

Можно было бы добавить — но это, по существу, лишь следствие только что сказанного — замещение концепции движения-состояния концепцией движения-процесса.

Космологические и физические концепции Аристотеля вызывают, вообще говоря, резко критические отзывы. Это, по-моему, объясняется главным образом тем, что:

а) современная наука возникла в противовес аристотелевской науке и в борьбе с ней;

б) в нашем сознании утвердились историческая традиция и ценностные критерии историков XVIII и XIX вв. Действительно, этим последним, для которых ньютоновские концепции были не только истинны, но также очевидны и естественны, сама идея конечного Космоса казалась смешной и абсурдной. Действительно, как только не насмехались над Аристотелем за то, что тот наделил мир определенными размерами; думал, что тела могут двигаться, даже если их не тянут или толкают внешние силы; верил, что круговое движение является особо значимым, и потому называл его естественным движением!

Однако сегодня мы знаем — но еще не до конца *осознали* и *приняли*, — что все это не столь уж смешно и что Аристотель был гораздо более прав, чем сам это осознавал. Прежде всего, круговое движение действительно представляется наиболее распространенным в мире и особо значимым; все вертится вокруг чего-либо и обращается вокруг своей оси — галактики и туманности, звезды, солнца и планеты, атомы и электроны... даже фотоны и те, кажется, не составляют исключения.

Что же касается спонтанного движения тел, то благодаря Эйнштейну мы знаем теперь, что локальная кривизна пространства превосходным образом вполне может вызывать движения такого рода; точно так же мы знаем (или думаем, что знаем), что наша Вселенная отнюдь не бесконечна — хотя и не имеет границ, в противовес тому, что думал Аристотель, — и что вне этой Вселенной абсолютно ничего нет, так как нет никакого «вне», и что все пространство находится «внутри» («из-внутри»).

Но об этом как раз и говорил Аристотель, который, не имея в своем распоряжении средств римановой геометрии, ограничивался утверждением, что вне мира нет ничего — ни абсолютной заполненности, ни пустоты — и что все «места», т. е. все пространство, находятся внутри<sup>5</sup>.

Аристотелевская концепция не является концепцией математической — и в этом ее слабость; в этом также и ее сила: это метафизическая концепция. Аристотелевский мир не наделен геометрической кривизной, он, если можно так выразиться, искривлен метафизически.

Современные космологи, пытаясь объяснить нам структуру эйнштейновского или постэйнштейновского мира с его искривленным и конечным, хотя и безграничным пространством, обычно говорят, что все это довольно трудные математические понятия и что те из нас, кто не имеет необходимого математического образования, не в состоянии как следует их понять. Конечно, это верно. В этой связи, однако, достаточно занятным представляется тот факт, что, когда средневековые философы должны были разъяснить профанам — или своим ученикам — космологию Аристотеля, говорили нечто подобное, а именно: речь идет об очень трудных метафизических понятиях, и те, кто не обладает соответствующим философским образованием и не умеет отвлекаться от геометрических представлений, не смогут их понять и продолжают задавать нелепые вопросы типа: «А что находится вне мира?». Или: «А что будет, если проткнуть палкой самую крайнюю оболочку небесного свода?»

Действительная трудность аристотелевской концепции состоит в необходимости «вместить» евклидову геометрию внутрь неевклидовой Вселенной, в метафизически искривленное и физически разнородное пространство. Признаемся, что Аристотель абсолютно не был этим озабочен, ибо геометрия отнюдь не являлась для него фундаментальной наукой о реальном мире, которая

жыражала сущность и глуоинное строение последнего; в его глазах геометрия была лишь некоторой абстрактной наукой, неким вспомогательным средством для физики — истинной науки о сущем.

Фундамент истинного знания о реальном мире составляет для него восприятие — а не умозрительные математические построения; опыт — а не априорное геометрическое рассуждение.

Намного более сложная ситуация предстала между тем перед Платоном, который предпринял попытку сочетать идею Космоса с попыткой сконструировать телесный мир становления, движения и тел, отправляясь от пустоты (*χωρά*), или чистого, геометризованного пространства. Выбор между этими двумя концепциями — космического порядка и геометрического пространства — был неизбежен, хотя он и был произведен лишь позднее, в XVII в., когда творцы новой науки, приняв за основу геометризацию пространства, вынуждены были отбросить концепцию Космоса.

Представляется совершенно очевидным, что эта революция, заменившая качественный мир здравого смысла и повседневного опыта архимедовым миром формообразующей геометрии, не может быть объяснена влиянием опыта, более богатого и обширного ио сравнению с тем опытом, которым располагали древние вообще и Аристотель в частности.

В самом деле, как уже довольно давно показал П. Таннери, именно потому, что аристотелевская наука основывалась на чувственном восприятии и была действительно *эмпирической*, она гораздо лучше согласовывалась с общепризнанным жизненным *опытом*, чем галилеева или декартова наука. В конце концов, тяжелые тела *естественно* падают вниз, огонь *естественно* взмывает вверх, солнце и луна восходят и заходят, а брошенные тела не сохраняют без конца прямолинейности своего движения... Инерционное движение не является экспериментальным фактом; на деле повседневный опыт постоянно ему противоречит.

Что касается пространственной бесконечности, то совершенно очевидно, что она не может быть объектом опыта. Бесконечность, как отметил уже Аристотель, не может быть ни задана, ни преодолена. Какой-нибудь миллиард лет ничто в сравнении с вечностью; миры, открывшиеся нам благодаря гигантским телескопам (даже таким, как Паломарский), в сравнении с пространственной бесконечностью не больше, чем мир древних греков. А ведь пространственная бесконечность является существенным элементом аксиоматической субструктуры новой науки; она включена в законы движения, в частности закон инерции.

Наконец, что касается «опытных данных», на которые ссылаются основоположники новой науки, и особенно ее историки, то они ровным счетом ничего *не доказывают*, потому что:

а) так, как эти опыты были произведены — я показал это в исследовании, посвященном измерению ускорения в XVII в., — они вовсе не точны;

б) для того чтобы они были значимыми, их необходимо бесконечно экстраполировать;

в) они якобы должны доказать нам существование некоторого явления — например, того же инерционного движения, — которое не только не могло и не сможет наблюдаться, но, более того, само искомое существование которого в полном и строгом смысле слова невозможно<sup>7</sup>.

Рождение новой науки совпадает с изменением — мутацией — философской установки, с обращением ценности, придаваемой теоретическому познанию в сравнении с чувственным опытом, совпадает с открытием позитивного, характера понятия бесконечности. Поэтому представляется вполне приемлемым мнение, согласно которому инфинитизация Вселенной — «разрыв круга», как говорит Николсон<sup>8</sup>, или «раскалывание сферы», как я сам предпочитаю это называть, — стала делом «чистого» философа Джордано Бруно и на основании научных — эмпирических — доводов резко оспаривалась Кеплером.

Вне всякого сомнения, Джордано Бруно не очень уж крупный философ и слабый ученый, а доводы, приводимые им в пользу бесконечности пространства и умозрительной первичности бесконечного, не очень убедительны (Бруно не Декарт). Тем не менее этот пример не единственный — их много не только в философии, но и в чистой науке: вспомним Кеплера, Дальтона или даже Максвелла в качестве примеров того, как ошибочное рассуждение, основанное на неточной посылке, привело к далеко идущим последствиям.

Революция XVII в., которую я некогда назвал «реваншем Платона», была на деле следствием некоторого союза. Союза Платона с Демокритом. Станный союз! Право же, случается в истории, что Великий Турок вступает в союз с Христианнейшим Королем (Людовиком IX) (по принципу: враги наших врагов — наши друзья); или, если обратиться к истории научно-философской мысли, что может быть нелепее сравнительно недавнего союза Эйнштейн — Мах?

Демокритовы атомы в платоновском — или евклидовом — пространстве: стоит об этом подумать, и отчетливо понимаешь, почему Ньютону понадобился бог для поддержания связи между составными элементами своей Вселенной. Становится понятным также и странный характер этой Вселенной — по крайней мере как мы его понимаем: XIX век слишком свыкся с ним, чтобы замечать всю его странность. Материальные объекты Вселенной Ньютона (являющиеся объектами теоретической экстраполяции) погружены в неотвратимое и непреходящее небытие абсолютного пространства, являющееся объектом априорного знания, *без малейшего взаимодействия с ним*. В равной мере становится понятной строгая импликация этого абсолютного, вернее сказать, *этих* абсолютных пространства, времени, движения, полностью познаваемых только чистым мышлением через посредство относитель-

дых данных — относительных пространства, времени, движения, которые единственно нам доступны.

Новая наука, наука Ньютона, нерасторжимо связала себя с концепциями абсолютного пространства, абсолютного времени, абсолютного движения. Ньютон — столь же хороший метафизик, сколь хороший физик и математик, — прекрасно признавал это, впрочем, как и его великие ученики Маклорен и Эйлер и величайший из них — Лаплас: только при наличии этих оснований его работа «Аксиомы, или Законы движения» (*Axiomata, sive leges motus*) имеет значение и даже обретает свой смысл.

Более того, история дает нам и контрпримеры. Достаточно вспомнить Гоббса, который отрицал существование отдельного от тел пространства и поэтому не понял новую галилееву, декартову концепцию движения. Но может быть, Гоббс — плохой пример? Он не был силен в математике. Недаром Джон Валлис заметил однажды, что легче научить говорить глухонемого, чем разъяснить доктору Гоббсу смысл геометрического доказательства. Лейбниц, математический гений которого не уступал никому (*nulli secundus*), является более удачным свидетелем. И вот парадоксальным образом именно концепция Гоббса послужила моделью для динамики Лейбница. Дело в том, что Лейбниц, так же как Гоббс, никогда не допускал существования абсолютного пространства и потому так никогда и не понял истинного смысла принципа инерции. Но — не было бы счастья, да несчастье помогло — как бы иначе смог он прийти к принципу наименьшего действия? Наконец, можно вспомнить не кого иного, как Эйнштейна: ясно, что в его физике отрицание абсолютного движения и абсолютного пространства немедленно влечет за собой отрицание принципа инерции.

Но вернемся к Ньютону. Возможно, говорит он, что в мире не существует какого-либо тела, действительно находящегося в абсолютном покое; более того, если бы оно даже и существовало, мы не смогли бы отличить его от тела, находящегося в равномерном движении. Точно так же, как мы не можем сейчас и не сможем в будущем (вопреки тому, на что Ньютон, кажется, надеяться) определить абсолютное — равномерное — движение тела, т. е. его движение по отношению к пространству; мы можем определить только его относительное движение, т. е. его движение по отношению к другим телам, причем об абсолютном движении последних — поскольку речь идет не об ускоренном, а о равномерном движении — мы столь же мало знаем, сколь и о движении первого. Но это отнюдь не противоречит понятиям пространства, времени, абсолютного движения, а, наоборот, является строгим следствием самой их структуры. Более того, бесконечно мало вероятно, чтобы в ньютоновском мире некое тело когда-либо находилось в состоянии абсолютного покоя; и совсем уже невозможно, чтобы оно когда-либо находилось в состоянии равномер-

ного движения. Вместе с тем ньютоновская наука не может не пользоваться этими понятиями.

В ньютоновском мире и в ньютоновской науке — в противовес тому, что думал о них Кант, который их не понял (но именно освоенная на таком непонимании кантовская интерпретация проложила путь новой эпистемологии и метафизике, потенциальным основаниям новой, не ньютоновской науки). — не условия познания определяют условия феноменологического бытия объектов этой науки — или сущего (*des étants*), — но, наоборот, объективная структура бытия определяет роль и значение наших познавательных способностей. Или, перефразируя старую формулу Платона, можно сказать, что в Ньютоновой науке и в Ньютоновом мире не человек, а бог является мерой всех вещей. Последователи Ньютона могли позволить себе забыть об этом, полагая, что больше не нуждаются в гипотезе о боге — этих «строительных лесах», уже не нужных построенному зданию. Они ошиблись: лишенный своих божественных подпорок, Ньютонов мир оказался непрочным и неустойчивым — столь же непрочным и неустойчивым, сколь смененный им мир Аристотеля.

Обрисованная в общих чертах интерпретация истории и структуры науки Нового времени пока еще не является общепринятой. Хотя, как мне представляется, она находится на пути к этому, все же до пункта прибытия дорога предстоит еще неблизкая. Действительно, наиболее распространенная ныне интерпретация достаточно отличается от представленной выше и носит зачастую позитивистский, прагматический характер.

Историки позитивистского направления, характеризуя творчество Галилея или Ньютона, делают упор на экспериментальных, эмпирических, феноменологических аспектах или сторонах их учения, на их стремлении не доискиваться причин, а лишь выявлять законы, на отказе от вопроса «почему?» путем замены его вопросом «как?».

Такая интерпретация не лишена, разумеется, исторических оснований. Роль эксперимента или, точнее, экспериментирования в истории науки совершенно очевидна. Труды Гильберта, Галилея, Бойля и т. д. изобилуют восхвалениями экспериментальных методов, противопоставляемых бесплодию умозрительных спекуляций. Что же касается предпочтения, отдаваемого поискам законов, а не причин, то широко известен замечательный пассаж Галилеевых «Бесед», где говорится, что было бы *бесплодным* и бесполезным занятием обсуждать каузальные теории тяжести, предлагаемые его предшественниками и современниками, ввиду того что никто не знает, что такое тяжесть — ибо это только название, — и что гораздо лучше довольствоваться установлением математического закона падения.

Всем также известен не менее замечательный пассаж из Ньютоновых «Начал», где по поводу все той же тяжести, превратившейся к тому времени во всемирное тяготение, автор говорит, что

он «причину... свойств силы тяготения... до сих пор не мог вывести? из явлений» и что он в этом плане «не измышляет» никаких гипотез. И продолжает: «Все же, что не выводится из явлений, должно называться *гипотезой*, гипотезам же метафизическим, механическим, скрытым свойствам не место в экспериментальной философии.

В такой философии предложения выводятся из явлений и обобщаются с помощью наведения»<sup>9</sup>. Другими словами, устанавливаемые экспериментом отношения посредством индукции трансформируются в законы.

Так что неудивительно, что для большого числа историков и философов этот легалистский, феноменистический или, более общо, позитивистский аспект науки Нового времени представляется выражающим самую ее сущность или по крайней мере принадлежность и что они противопоставляют эту науку реалистской<sup>10</sup> и дедуктивной науке средневековья и античности.

Хотелось бы, однако, выдвинуть следующие возражения против этой интерпретации.

1. В то время как легалистская тенденция науки Нового времени несомненна и, более того, оказалась чрезвычайно плодотворной, позволив ученым XVIII в. посвятить себя математическому исследованию фундаментальных законов Ньютоновой Вселенной — исследованию, достигшему своих вершин в замечательных трудах Лагранжа и Лапласа (хотя, по правде говоря, один из законов, а именно закон тяготения, они трансформировали в соотношение *причины и силы*), — феноменистический характер »той науки гораздо менее очевиден. Действительно, причинно не объясненные — или необъяснимые — законы устанавливают связь не между явлениями (*φαινόμενα*), а между мысленными объектами (*νοητά*). Действительно, в качестве *соотносящихся* (*relata*) или Б качестве оснований (*fundamenta*) устанавливаемых наукой математических отношений выступают не объекты нашего повседневного быта, а абстрактные объекты — частицы и атомы Ньютона мира.

2. Позитивистские автоинтерпретации и самоограничения науки отнюдь не продукты Нового времени. Они, как установили уже Скъяпарелли, Дюгем и другие исследователи, почти так же стары, как и сама наука, и, как и все остальное — или почти как все остальное, — были придуманы древними греками. Александрийские астрономы объясняли, что целью астрономической науки является не открытие реального механизма движений планет, который, впрочем, вообще непознаваем, а только лишь спасение феноменов (*σοφείν τα φαινόμενα*): на базе эмпирических наблюдений, путем некоторого ловкого математического приема — сочетания системы воображаемых окружностей и движений — рассчитать и *предсказать* положения планет, которые можно будет наблюдать.

Впрочем, к этой же прагматистской и позитивистской эпистемологии прибегнул в 1543 г. Осандер, чтобы с ее помощью замаскировать революционное воздействие творения Коперника. и именно *против* такой искажающей позитивистской дезинтерпретации столь яростно выступал великий основатель новой астрономии Кеплер, который в само название своего выдающегося труда о планете Марс включил слово ΑΠΙΟΛΟΓΕΤΟΣ<sup>11</sup>, так же \*ак Галилей и даже Ньютон, который вопреки своему знаменитому «гипотез не измышляю»<sup>12</sup> построил в «Математических началах натуральной философии» не только реалистическую, но даже каузальную науку.

Несмотря на отказ — временный или даже окончательный<sup>13</sup> — ют поиска *механизма, производящего* притяжение, а также несмотря на отрицание физической реальности действия на расстоянии, Ньютон тем не менее считал притяжение *реальной* — трансфизической — силой, на которой основана «математическая сила» его конструкции. Предком позитивистской (физической) науки является не Ньютон, а Мальбранш.

Действительно, отказ Ньютона от физического объяснения притяжения, так что это последнее полагается неким трансфизическим действием, лишен смысла с позитивистской точки зрения. Согласно последней, мгновенное дальное действие, как некогда объяснил Э. Мах, а недавно — П. Бриджмен, вовсе не заслуживает осуждения: требовать временной или пространственной непрерывности — значит связывать себя предрассудком.

Наоборот, как для Ньютона, так и для лучших его последователей действие на расстоянии через пустоту всегда было чем-то естественным и, следовательно, недопустимым. Именно это убеждение, которое, как я только что указал, могло опираться на авторитет самого Ньютона, сознательно вдохновляло творчество Эйлера, Фарадея, Максвелла и, наконец, Эйнштейна.

Как мы видим, не позитивистская установка, а совсем противоположное ей новое ключевое научное понятие *математического реализма*, фундаментальное значение которого прекрасно показал Эйнштейн, лежит в основании физики поля.

Итак, мне представляется правомерным сделать, хотя бы в первом приближении, два вывода из уроков, преподанных нам историей.

1. Позитивистский отказ — уступка — является лишь этапом временного отступления. И хотя человеческий разум в своем стремлении к знанию периодически отступает на эту позицию, он никогда не считает ее — по крайней мере до сих пор так было решительной и окончательной. Рано или поздно он переставал ставить себе в заслугу эту ситуацию. Рано или поздно он возвращается к своей задаче и вновь устремляется на поиски бесполезного или невозможного решения проблем, которые объявляли лишенными всякого смысла, пытаясь найти причинное и реальное объяснение установленных и принятых им законов.

2. Философская установка, которая *в конечном счете* оказывается правильной, — это не концепция позитивистского или прагматистского эмпиризма, а, наоборот, концепция математического реализма; короче говоря, не концепция Бэкона или Конта, а концепция Декарта, Галилея и Платона.

Думаю, что, располагая я временем, я мог бы привести совершенно сходные примеры из других областей науки. Можно было бы, например, проследить за ходом развития термодинамики после Карло и Фурье (как известно, именно лекции Фурье вдохновили Огюста Конта на создание его системы) и увидеть, чем она стала в руках Максвелла, Больцмана и Гиббса, не забывая о реакции Дюгема, полное фиаско которой столь же показательно.

Мы могли бы проследить за эволюцией химии, которая, несмотря на — вполне «резонную» — оппозицию многих великих химиков, заменила *закон* кратных отношений лежащей в глубинной основе атомистической и структурной концепцией действительности и тем самым нашла истинное объяснение этого закона.

Мы могли бы проанализировать историю периодической системы, которую недавно мой друг и коллега Г. Башляр представил нам в качестве образца «целостного плюрализма», и проследить, чем эта система стала в руках Резерфорда, Мосли и Нильса Бора.

Или возьмем, к примеру, историю принципов сохранения<sup>1</sup>, принципов, если угодно, метафизических, для подтверждения своей истинности требующих постулирования, время от времени, существования неких гипотетических объектов — например, *нейтрино*, — к моменту постулирования еще не наблюдаемых (или даже вообще ненаблюдаемых), с одной-единственной целью: сохранить в силе действительность этих принципов.

Я думаю, что мы пришли бы к совершенно аналогичным выводам, если бы проанализировали историю научной революции нашего времени (мне кажется, что для этого уже открывается возможность).

Вне всякого сомнения, именно философские размышления вдохновляли Эйнштейна в его творчестве, так что о нем, как и о Ньюtone, можно сказать, что он в такой же степени философ, в какой и физик. Совершенно ясно, что в основе его решительного и даже страстного отрицания абсолютного пространства, абсолютного времени и абсолютного движения (отрицания, в некотором смысле являющегося продолжением того, что Гюйгенс и? Лейбниц некогда противопоставляли этим же понятиям) лежит некоторый метафизический принцип.

Но это отнюдь не означает, что абсолюты как таковые полностью упразднены. В мире Эйнштейна и в эйнштейновской теории имеются абсолюты (которые мы скромно именуем инвариантами или константами и которые заставили бы содрогнуться от ужаса любого ньютоновеца, услышь он о них), такие, например, как скорость света или полная энергия Вселенной, но только это абсо-

люты, не вытекающие непосредственно из самой природы вещей.

Зато абсолютное пространство и абсолютное время, принятые Ньютоном без колебаний (так как бог служил им основанием и опорой), представились Эйнштейну ничего не значащими фантомами совсем не потому — как иногда говорят, — что они не ориентированы на человека (интерпретация в духе Конта представляется мне столь же ложной, сколь и позитивистская), а потому, что они суть не что иное, как некие пустые вместилища, безо всякой связи с тем, что содержится внутри. Для Эйнштейна, как и для Аристотеля, время и пространство находятся во Вселенной, а не Вселенная «находится во» времени и пространстве. Поскольку не существует непосредственного физического действия на расстоянии (как не существует и бога, способного заменить это отсутствие), то время связано с пространством и движение оказывает воздействие на движущиеся тела. Но теперь уже ни бог, ни человек не выступают в качестве меры всех вещей как таковых: такой мерой отныне становится сама природа.

Вот почему теория относительности — столь неудачно названная — поистине утверждает абсолютную значимость законов природы, которые должны формулироваться таким образом, чтобы «быть познаваемыми и верными для всякого познающего субъекта, — субъекта, разумеется, конечного и имманентного миру, а не трансцендентного субъекта, каким является ньютоновский бог.

К сожалению, у меня нет возможности развить здесь некоторые из сделанных в отношении Эйнштейна замечаний. Но все же я считаю, что сказанного достаточно, чтобы показать абсолютную неадекватность распространенной позитивистской интерпретации «го творчества и заставить почувствовать глубокий смысл его решительной оппозиции индетерминизму квантовой физики. И речь здесь идет отнюдь не о каких-то личных предпочтениях или привычках мышления: налицо противостоящие друг другу философии. Вот почему сегодня, как и во времена Декарта, книга физики открывается философским трактатом.

Ибо философия — быть может, и не та, которой обучают ныне на философских факультетах, но так же было во времена Галилея и Декарта, — вновь становится корнем дерева, стволom которого является физика, а плодом — механика.

## ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> В основу статьи положен текст речи, произнесенной А. Койре на \*съезде Американской ассоциации содействия прогрессу науки, состоявшемся в Бостоне в 1954 г. Филип Франк, о выступлении которого говорит А. Койре, был на этом съезде в числе докладчиков. Перевод сделай по: Здоуге А. De l'influence des conceptions philosophiques sur l'évolution des sciences scientifiques. — In: Койре А. Etudes d'histoire de la pensée philosophique. Paris. Armand Colin. 1961, p. 231—246. — *Прим., перев.*

<sup>2</sup> Поэтому Бэкон отвергает теорию Коперника. т., ч. 3. ДР<sup>обиче</sup>е об этом см.: Койре А. From the Closed World to the Infinite Universe. Baltimore, 1957.

<sup>4</sup> Ελοχί (греч.) — одно из центральных понятий феноменологии Э. Гуссерля. Подробнее см., например, реферативный сборник «Философия Э! Гуссерля и ее критика». М., 1983, в котором наряду с аналитической статьей содержатся рефераты десяти основных работ философа — *Прим. перев.*

<sup>5</sup> См.: К о у р é А. Le vide et l'espace infini au XIV<sup>e</sup> siècle. — In: Archives d'histoire doctrinale et littéraire du moyen âge, 1949.

<sup>6</sup> См.: К о у р é А. An experiment in measurement. — In: American Philosophical Society Proceedings, 1953.

<sup>7</sup> По определению идеализованного физического объекта. — *Прим. перев.*

<sup>8</sup> См.: Nicholson M. The breaking of the circle. Evanston, 1950.—Ср.: К о у р é А. From the Closed World...

<sup>9</sup> Ньютон И. Математические начала натуральной философии. — В: Известия Николаевской морской академии, вып. V. Петроград, 1916, с. 591—

<sup>10</sup> Имеется в виду противостоявший номинализму средневековый реализм, сторонники которого заявляли о реальном существовании универсалий, предшествующем существованию единичных вещей. — *Прим. перев.*

<sup>11</sup> «Причинность» (греч.). Astronomie nova ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΤΟΣ sive Physica Coelestis, tradita Commentariis de motibus stellae Martis, 1609.

<sup>12</sup> Ср.: К о у р é А. Hypothèse et expérience chez Newton. — In: Bulletin de la Société française de Philosophie, 1956. Ср.: Cohen I B. Newton and Franklin. Philadelphia, 1956.

<sup>13</sup> Окончательный — поскольку ищется *механическое* объяснение притяжения; временный — поскольку оно могло бы быть сведено к попеременному действию *немеханических* (электрических) сил притяжения и отталкивания.

## ЗАМЕТКИ О ПАРАДОКСАХ ЗЕНОНА<sup>1</sup>

. Обсуждение аргументов — или, лучше сказать, парадоксов — Зенона<sup>1</sup> как и обсуждение всякой истинно философской проблемы, никогда не может быть завершено. Если бы возникла нужда в оправдании нашего намерения вновь подвергнуть исследованию проблему более чем двухтысячелетием давности, достаточно было бы привести высказывание В. Брошара<sup>2</sup>, капитальное исследование которого сыграло столь большую роль как в том, чтобы вновь поставить проблему на повестку дня, так и в том, чтобы вдохнуть в старые аргументы (ибо вряд ли кто-либо сегодня стал бы по-прежнему трактовать их как «софизмы») новую жизнь. «Аргументы Зенона против движения, — говорит он, — обсуждались много раз. Если это является доводом в пользу того, чтобы к ним более не возвращаться, то какая важная философская проблема в свою очередь не заслужила бы того, чтобы быть оставленной в стороне?»

Мы обращаемся к этому столь часто обсуждавшемуся вопросу отнюдь не в поисках некоей новой интерпретации аргументов диалектики Элеата, равно как и не для того, чтобы к известному в истории бесчисленному количеству их опровержений добавить «еще одно, столь же «успешное», как и все предыдущие. Цель этого небольшого исследования — показать, что поднятая Зеионом проблема не относится к одному лишь движению: она касается времени, пространства и движения в той мере, в какой включает в себя понятие бесконечности и непрерывности. Эта проблема вновь с необходимостью возникает во всех областях, где эти два последние понятия играют хоть какую-нибудь роль, и, следовательно, она имеет более общее значение, чем то, которое ей обычно приписывают. Уже исходя из одного лишь этого факта, следует сказать, что все опровержения, относящиеся только к проблеме движения, в самой своей основе ошибочны. По нашему мнению, в числе авторов таких предпринятых в последнее время попыток могут быть названы Г. Ноэль, А. Бергсон, а также — но с иной точки зрения — Ф. Эвеллен.

### 1. Аргументы Зенона

Согласно ясной концепции В. Брошара, к которой мы отсылаем читателя во всем, что касается интерпретации, четыре аргумента Зенона представляются в форме дилеммы. Первые два

(«Дихотомия» и «Ахиллес и черепаха») направлены против непрерывности и бесконечной делимости времени и пространства; два других («Стрела» и «Стадий») — против финитарной гипотезы, согласно которой время и пространство состоят из некоторых конечных, далее неделимых элементов. Напомним аргументы Зенона:

а) *Дихотомия*

Движение невозможно. Ибо до того, как движущееся достигнет конечной точки своего пути, оно должно преодолеть половину расстояния, и так далее до бесконечности; а это, в современных терминах, равносильно утверждению, что движение предполагает сумму, или синтез, бесконечного числа элементов<sup>3~4</sup>,

б) *Ахиллес и черепаха*

Движение невозможно. Ибо самый быстрый бегун никогда не сможет догнать самого медленного. Действительно, если второй из них в начале движения находится на некотором расстоянии от первого, то первый, чтобы догнать его, должен сначала достичь точки, в которой более медленный находился в начале движения. Расстояние между ними, разумеется, будет убывать. Но оно никогда не исчерпается полностью. Говоря современным языком, это означает следующее: 1. Каждое из тел должно пробежать, бесконечное количество точек (что может быть выражено простой формулой). 2. Поскольку каждой точке пути, пройденного Ахиллесом, соответствует точка пути, пройденного находящейся, впереди него черепахой, и наоборот, постольку число точек в том и другом случае с необходимостью должно быть равным, следовательно, невозможно, чтобы путь, пройденный Ахиллесом, был больше пути, пройденного за это же время черепахой.

в) *Стрела*

Летающая стрела в каждое мгновение и в каждой точке траектории своего полета неподвижна. Действительно, если, согласно финитарной гипотезе, предположить, что любой временной интервал и любой протяженный отрезок состоит из далее неделимых элементов (точек и мгновений), то стрела с необходимостью должна всегда и везде находиться в покое. Ибо в неделимых мгновениях и точках пространства и времени движение не может иметь места.

г) *Стадий*

В некотором стадии расположены три равновеликих отрезка прямой (состоящих из равного числа неделимых элементов). Один из них неподвижен, два других движутся параллельно ему, но в противоположных направлениях. В этом случае, в соответствии с финитарной гипотезой, «половина, — говорит Зенон, — должна быть равна целому», так как в одно определенное, по предполо-

ткеншо неделимое, мгновение один и тот же пространственный элемент должен одновременно миновать и один, и два (равновеликих) пространственных элемента и, следовательно, быть одновременно равным и одному, и двум элементам.

## 2. Эквивалентность возможных интерпретаций

До сих пор мы следовали интерпретации В. Брошара. Однако мы не желаем быть связанными одной интерпретацией и вместе с тем не претендуем на то, чтобы приписать некий однозначный смысл аргументам Зенона и выразить аутентично мысль этого философа. Тем более что, по нашему мнению, эти четыре аргумента, абсолютно не теряя своего значения, допускают двойную интерпретацию, в зависимости от того, производится ли последняя с финитарной или инфинитарной точек зрения.

1. Действительно, даже если допустить бесконечную делимость пространства и времени, останется тем не менее истинным утверждение, согласно которому каждому мгновению времени летящей стрелы должна соответствовать точка пространства, *то есть* каждому мгновению соответствует определенное *пространственное положение* стрелы. И поскольку, согласно гипотезе, ни пространственные, ни временные элементы не являются протяженными — каждый из них представляет геометрическую точку, — отсюда следует, что стрела не может двигаться, так как двигаться — значит переходить от точки к точке, а не находиться в одной из них. Более того, так как мгновение настоящего есть не что иное, как граница между прошлым и будущим, стрела должна претерпевать движение в этот единственно реальный, единый миг настоящего. А это означает, что она вовсе не движется. Мы располагаем бесконечным количеством пространственных положений и бесконечным количеством соответствующих временных моментов, что отнюдь не означает движение. Кроме того, пока мы не сумеем завершить синтез этого бесконечного количества изолированных элементов, мы не получим и пройденного пути.

2. Посмотрим теперь, как обстоит дело в случае «Стадия». Отрицание бесконечной делимости пространства и времени не только не исключает, но, наоборот, с еще большей ясностью способствует выявлению следующего парадоксального факта: в определенное мгновение только одна точка прямой *B* и только одна точка прямой *C* проходят мимо определенной точки прямой *A*, так же как определенная точка прямой *C* совершает это по отношению к точке прямой *B*. Следовательно, в каждое мгновение точке *O* прямой *B* соответствует одна и только одна точка прямой *C*; и, несмотря на это, прямая *C* целиком перемещается относительно точки *O*, в то время как прямая *A* относительно этой же точки перемещается только наполовину. Следовательно, половина равна целому.

3. Теперь обратимся к аргументу «Ахиллес», предположив на • гей раз, что пространство и время состоят из конечного числа неделимых элементов. И в этом случае всегда также остается верным тот факт, что в каждое данное мгновение точке пути черепашки взаимно-однозначно соответствует определенная точка пути Ахиллеса<sup>3</sup>. И в этом случае еще менее, чем с точки зрения инфинитарной теории, понятно, что из одинакового числа идентичных элементов получаются разные суммы.

4. И наконец, рассматривая в свете финитарной гипотезы «Дихотомию», мы сталкиваемся с трудностью, подобной той, которая имеет место в случае «Стадия». Действительно, рассмотрим последний протяженный элемент, который в этом качестве еще делим и составлен из двух непотяженных элементов. Это пространство представляет собой минимальную протяженность, в которой еще возможно движение, ибо очевидно, что в непотяженном ничто двигаться не может. То, что движется, пройдет эту минимальную протяженность за время, состоящее из одного неделимого мгновения. Но так как мы имеем право делить пространство, можно задаться вопросом: в какой момент движущееся пройдет половину этой протяженности? Возникнет, следовательно, необходимость разделить пополам мгновение, которое по предположению неделимо.

В нашем понимании аргументация Зенона является абсолютно строгой. Движение предполагает бесконечную делимость пространства и времени, что включает в себя, следовательно, актуально бесконечную совокупность пространственных элементов и мгновений. За конечное время в конечном пространстве движущееся тело пробегает бесконечное число точек. Точно так же строгий анализ показывает, что два тела, движущиеся с различными скоростями, проходят за одно и то же время отрезки пути, состоящие из равного числа элементов. Следует ли рассматривать все эти выводы как возражения против возможности движения? Этим мы сейчас займемся. И для начала проследуем теми путями, па которых исследователи пытались избежать выводов Зенона.

### 3. Финитарная гипотеза Ф. Эвеллена

Интерпретация «Стадия» в том виде, в каком она была изложена выше, в параграфе 1, была представлена Г. Ноэлем<sup>5</sup> в качестве непровержимого аргумента против финитарной теории и тем самым вызвала ответ со стороны главного представителя этой • теории Ф. Эвеллена<sup>6</sup>, где последний попытался противопоставить возражениям Ноэля ряд очень тонких и осторожных замечаний.

Итак, Эвеллен вновь обращается к анализу «Стадия»:

$$\begin{array}{ll} \alpha' \dots \alpha^{i-1} \alpha \alpha^{n+1} \dots & \text{А} \\ b' \dots b^n \sim b^{n+1} \dots & \text{В} \\ \xi^{\alpha'} \dots \xi^{s^* n} \dots \xi^{s^* n+1} \dots & \text{Р} \end{array}$$

Возьмем две произвольные точки  $a$  и  $b$ . Одним неделимым движением и, следовательно, в некий неделимый момент времени элемент  $B^n$ , находившийся под элементом  $a^n$ , окажется под элементом  $a^{n+1}$ ; то же самое произойдет со всеми остальными точками-элементами. Сравним теперь точки  $B^n$  и  $c^{tm}$ , принадлежащие двум движущимся в противоположных направлениях прямых. В некий неделимый момент времени элемент  $B^n$ , принадлежащий прямой  $B$  (движущейся, например, влево), займет положение  $B^{n+1}$  (которое соответствует  $a^{n+1}$ ); в то же время элемент  $B^{n+1}$  займет место  $B^{n+2}$ , одновременно элемент  $c^{n+1}$  займет место  $c^{tm}$ , а  $c^n$  — место  $c^{n+1}$ . Так как движение, согласно гипотезе, должно происходить в одно единое и неделимое временное мгновение, то эта перемена места происходит мгновенно и, так сказать, разом, чем снимается реальный переход и тем самым парадокс Зенона. Хотя элемент  $c^n$  перемещается на место  $c^{n+1}$ , обнаруживая над собой точку  $B^{n+2}$ , и хотя на деле он проходит перед двумя элементами прямой  $B$ , нельзя сказать, что он совершил их пробегание в собственном смысле слова, а лишь что он совершил скачок над ними. Таким образом, финитарная гипотеза элиминирует все трудности.

Этот анализ, конечно, искусен, но не более того. Из принципа Эвеллена должно вытекать, что некоторый элемент мог бы в одно неделимое мгновение совершить движение между некоторыми двумя точками пространства (например, из положения, соответствующего  $a^{tm}$ , в положение, соответствующее  $a^{n+1}$ , и, следовательно, также в  $\delta^{n+1}$ ,  $c^{tm+2}$  и т. д., не совершая в действительности последовательного прохождения перед всеми этими точками и не входя в какие-либо пространственные отношения с ними). Избегнуть такого вывода можно, лишь допустив делимость временного элемента, который в то же время предполагается неделимым. Не более удачными представляются и остальные возражения Эвеллена. Например, анализируя понятие движения как такового, он говорит: «Движущееся не движется точка за точкой из места отправления, ибо или его нет, или его *больше нет*; следовательно, оно не движется в месте, из которого отправилось». Не оспаривая истинности этого замечания, обратим, однако, внимание на следующее: так как конец движения должен в принципе соответствовать его началу, движущееся не может двигаться в то же самое мгновение и в месте прибытия, так как *оно уже там находится*. Следовательно, поскольку оно не движется ни в точке отправления, ни в точке прибытия, ни между ними — ибо между двумя последними элементами пространства, согласно гипотезе, нет промежуточного пространства, — постольку оно вообще не может Двигаться.

Наоборот^ из вышеизложенного мы можем сделать вывод о точности и обоснованности возражений Зенона против финитарной гипотезы и считать эту последнюю окончательно опровергнутой; тем более что из нее вытекает ряд следствий, которые, не?

будучи сами по себе противоречивыми, на деле были бы неприемлемы. В самом деле, финитарная гипотеза включает в себя предположения о:

а) *максимуме* скорости, максимуме существенном, т. е. таком, который не может быть превышен в силу форм<sup>альных</sup> > не относящихся к фактам соображений;

б) невозможности — также существенной — непрерывности движения;

в) конечном числе возможных скоростей, находимых посредством конечных численных отношений.

#### 4. Предметная критика Нозля

Предпринятая Эвелленом критика была формальной в том смысле, что разворачивалась на почве самой аргументации Зенона и состояла в том, чтобы, вскрыв ошибочность формы этой аргументации, показать тем самым ее слабость. Совсем иначе поступают Нозль и Бергсон. Они выходят за рамки дилеммы Зенона и стремятся тем или иным способом так повернуть трудности, чтобы решить их посредством имманентного анализа самого движения. Вновь обращаясь к идее, высказанной еще Аристотелем, Нозль показывает<sup>9</sup>, что делимость, конечная или бесконечная, которую Зенон хочет приложить к движению, в действительности приложима лишь к проходимому движущимся пространству, а также что речь идет лишь о виртуальной делимости, а не об актуальном делении. Эту делимость нельзя переносить на само движение, которое, наоборот, должно рассматриваться как единое и неделимое, и в таком качестве оно не может быть ни составленным из двух (других) движений, ни разложенным на эти последние. Движение не является простой переменной места. Перемена места — это необходимое следствие движения, которое неправомерно отождествлять с самим движением. Рассмотренное само по себе движение — это некая сила, энергия, внутренняя тенденция, действующая внутри движущегося, которая, будучи •извне, так сказать, элиминированной определенным образом в пространство, проявляется в виде перемены места. Движущееся (*le mouvant*) побуждается, в собственном смысле слова, движением. Движение или, скорее, движущая сила принадлежит движущемуся как некий атрибут, или некоторое качество. Оно неотделимо от движущегося. Состояние движения, несомненно, аналогично состоянию покоя; в физике это позволяет давать определение одного через определение другого<sup>10</sup>, но отнюдь не дает права недооценивать их существенное онтологическое различие.

Движущееся движется в каждой точке своей траектории. Оно проходит одну за другой все составляющие этот путь точки, по в каждой точке оно находится *в движении*, оно есть *нечто движущееся*. Вот почему действительно нельзя отождествлять движение

с рядом последовательных позиций: отношение движущегося ко всем этим позициям является абсолютно отличным от отношения к ним некоторого покоящегося там тела. Здесь дело касается различия, так сказать, качественного характера, а не просто различия степеней<sup>11</sup>. Можно еще добавить, что, если бы была возможность рассмотреть причину движения «изнутри», следовало бы — в силу всего сказанного — суметь различить, идет ли речь о покоящемся или о движущемся теле, даже если рассматривать последнее в качестве математической точки и даже если его «застать» лишь в одной-единственной точке его траектории.

Итак, если движение неразложимо на конечное или бесконечное число элементов, то отсюда следует, что аргументы Зенона по отношению к этому движению неприменимы. Верно, что пройденный путь, по существу, делим до бесконечности, но трудности, о которых говорит Зенон, возникают только тогда, когда движущееся тело, так сказать, «пересчитывает» точки или последовательные положения. Но в строгом смысле оно этого не делает. Оно просто их проходит, предоставляя, следовательно, нам заботу подразделить путь, пройденный телом простым и непрерывным движением, на сколько угодно частей. Движение является актуальным, зато подразделения являются виртуальными, касаясь не движения, а только пути.

#### 5. Бергсон

В своей «Творческой эволюции»<sup>12</sup> Бергсон вновь обращается к обсуждению аргументов Зенона, развивая и углубляя анализ идеи движения<sup>13</sup>. По его мнению, приписываемая этим аргументам трудность является кажущейся и коренится в изначально неверной постановке проблемы. Она возрождается с каждой очередной бесплодной попыткой подменить чисто концептуальное (сценарное) представление непосредственной, прямой интуицией. И не надо удивляться тому, что желание реконструировать движение, отправляясь от изменения позиций и пространственных положений, иначе говоря, попытка ухватить движение посредством понятий, относящихся к области неподвижного, неизбежно приводит к неудаче. Процесс движения некоторого движущегося подменяют пройденным им путем, не принимая в расчет их радикальную разнородность. Так же как и для Нозля, для Бергсона движение является единым и неделимым. Желание подразделить его на части, как это делается с некоторым пространственно протяженным отрезком, например с отрезком пройденного пути, лишено всякого смысла. Два последовательных движения — из *я* в *б* и из *б* в *с* — отнюдь не составят единого движения из *а* в *с*. Стоит преодолеть искушение подменить движение протяженностью, а длительность — пространством, и сразу обнаруживается (бессмысленность такого «составления»). Движение является неко-

торым внутренним единством, единством интенсивности, а не протяженности. Оно сравнимо с феноменом жизни или психики. Оно есть некий род органического единства и в качестве такового с необходимостью обладает длительностью; его начало и конец связаны неделимым единством, они взаимосопряжены и соподчинены друг другу. Движение — это некое внутреннее состояние энергии, выявляемое нами в каждом движущемся теле. Обычным следствием этого является изменение места, но движение столь мало идентифицируется с этим своим проявлением, что вполне можно представить себе случай действительного и абсолютного движения без изменения места. В этом плане достаточно подумать о таком интимном, непосредственном и внутреннем феномене, как движение нашего собственного тела и его членов. Представим себе, что в то время, как мы поднимаем руку, наше тело, будучи весьма хитроумно устроенным механизмом, произведет ряд зеркально симметричных движений: в физическом смысле наша рука не сдвинется с места, потому что ее положение в пространстве не изменится, однако никто не станет оспаривать тот факт, что мы совершили реальное и в качестве такового абсолютное движение. Приложим теперь результаты нашего анализа к проблемам Зенона, в частности к аргументу «Ахиллес». Согласно Бергсону, все трудности исчезли бы сами собой, так как на деле они были воображаемыми. Движение Ахиллеса, так же как и движение черепахи, осуществлялось бы посредством неделимых актов. Ахиллесу не было нужды касаться всех точек, которые могли быть обозначены на его пути в результате некоего произвольного деления: его движение осуществляется шагами определенной величины и отнюдь не так, чтобы сначала оказаться в позиции, исходной для движения черепахи, затем — в том месте, где она находится в данный момент, и т. д.; он просто-напросто произведет два скачка, и, так как каждый такой скачок намного больше черепашого шага, он ее, безусловно, догонит. Зенон и его ученики расчленяют единство движения Ахиллеса; они его останавливают в каждое мгновение. Они подменяют его свободное и непрерывное движение рядом остановок. Не удивительно, что с учетом этого Ахиллес не может догнать черепаху, а стрела, вынужденно неподвижная каждое мгновение, не может двигаться с места.

## 6. Анализ аргументов Бергсона

Мы не хотим оспаривать ни объективную значимость, ни глубину анализа Бергсона, во всяком случае не более, чем это имело место в отношении Ноэля. Мы даже попытаемся несколько позднее уточнить некоторые моменты этого анализа. (Представляется достаточно очевидным, например, что движение не может быть некоторым психическим явлением, и не верится, что Бергсон

вовне серьезно мог придерживаться противоположного мнения; еще менее можно его отождествить с движущей силой или некоторой тенденцией, толчком и т. д.) Но эти критические суждения никоим образом не могут служить против Зенона и его аргументов. У философа-элеата речь идет не об анализе движения *самого по себе*, а лишь постольку, поскольку оно осуществляется в пространстве и во времени. Возражение Бергсона, следовательно, не затрагивает движения — к тому же это возражение отчасти основано на неточном понятии. Движение из *a* в *b* не должно обязательно являться ни некоторым, неделимым актом, ни рядом таких актов; оно не обязательно должно иметь начало и конец. Не поднимая вновь столь остро обсуждавшегося вопроса о начале движения, достаточно напомнить, что однажды начавшееся движение можно рассматривать как движение, не имеющее конца, как, например, в случае инерционного движения или движений небесных тел. Если вслед за Декартом допустить, что движение является *состоянием* тела, аналогичным *состоянию* покоя, то отсюда следует, что тело, находящееся в движении, должно с необходимостью пребывать в этом состоянии, а его движение — продолжаться бесконечно долго до тех пор, пока не будет остановлено некоторой позитивной причиной. Бергсон, вероятно, возразил бы, что эта концепция (инерционного движения) покоится на недопустимом отождествлении «опространственного» времени — некоей научной фикции — с истинной длительностью. И тем не менее мы прекрасно можем рассуждать о чем-то движущемся как таковом без того, чтобы начало или конец его движения были заданы некоторым определенным образом, как, например, в случае всех астрономических движений. Заменим Ахиллеса и черепаху двумя движущимися по закону инерции телами — и мы вновь оказываемся в самом средоточии проблем Зенона. Предположим, что движение двух тел подчиняется закону, выражающему отношение соответствующих им скоростей, — и здесь перед нами вновь прогресс в бесконечность, непреодолимое опережение одного из движущихся тел другим и в особенности взаимно-однозначное соответствие между всеми точками их траекторий. Было бы неверным утверждать, что Зенон останавливает совершающего свой путь Ахиллеса: он лишь фиксирует и заранее высчитывает мгновения, когда атлет достигнет той или иной точки этого пути. Утверждение, что в этих точках прерывается его следование, равносильно утверждению, будто, следя с хронометром в руках за движением самолета, мы тем самым прерываем его полет или, рассчитывая траекторию пушечного ядра, останавливаем его движение.

Аргумент «Стрела», даже при гипотезе о неделимости акта движения, полностью сохраняет все свое значение. Обратимся к случаю конечного, законченного движения из *a* в *b* — полета стрелы до цели. Это движение является единым и неделимым, поскольку пройденный путь обретает свое наличное бытие в момент

завершения пробега. Таким образом, имея перед собой процесс движения, мы сможем лишь *впоследствии* разделить на бесконечное число произвольных отрезков тот путь, который пройдет движущееся тело, но мы не можем сделать это *сейчас*, ибо траектории, которую тело еще не описало, не существует. Зато путь, который *будет пройден* телом, существует, а *расстояние* между двумя точками  $\alpha$  и  $\beta$  и пространство, в котором эти две точки находятся, уже заданы. И ничто не мешает нам фиксировать сколько угодно точек, для чего отнюдь не надо ни останавливать стрелу, ни редуцировать движение к ряду пространственных определений; ничто не мешает нам задаться вопросом: в какой момент стрела пройдет через такую-то и такую-то точку? Более общо: если предположить, что дано бесконечное и неограниченное число некоторых, пусть даже воображаемых, плоских поверхностей, то имеем ли мы право утверждать (не прибегая при этом к гипотезе об остановках), что стрела последовательно пройдет сквозь все эти плоскости, подобно тому, как некий с силой пущенный острый предмет проходит сквозь находящиеся на его пути деревянные или стальные препятствия? И не встают ли здесь, следовательно, вновь возражения Зенона, а именно необходимость допустить наличие актуальной бесконечности и предположить законченным стремящееся к бесконечности деление?

## 7. Анализ аргументов Ноэля

Теория Ноэля вызывает аналогичные возражения. Ноэль, правда, не считает, что движение выполняется в виде неделимых актов или в виде последовательности таких актов; его анализ, однако, еще в меньшей степени, чем анализ Бергсона, элиминирует выявленные Зеноном трудности. Верно, конечно, что движение является весьма своеобразной сущностью, коррелятивной покою и столь же несводимой к чему-либо другому, как и этот последний; можно также сказать, что из них обоих скорее покой наделен способностью быть редуцированным к движению, чем наоборот, движение — к покою. Столь же верно, что движение является состоянием движущегося, а не просто изменением места — в геометрическом смысле слова. Однако что касается Зенона, то у него, несомненно, речь идет как раз об этом изменении места, а не о движении, понятом в его сущности, или в его внутреннем аспекте. Итак, достаточно самой малости — изменения единственного понятия в концепции Ноэля, — чтобы разом вновь возникли все трудности Элеата. Признаем вместе с Ноэлем, что нельзя реконструировать движение, исходя из некоторого ряда состояний покоя, что движущееся движется в каждое мгновение и движется в каждой точке своей траектории и что способ, которым движущееся вступает в отношении с каждой проходимой им точкой пространства, коренным образом отличен от способа, ко-

торым устанавливается отношение между покоящимся телом и точкой, которую оно занимает. Мы даже пойдем еще дальше, а именно вместе с Аристотелем скажем, что движение и неподвижность соотносятся как бытие и становление. Неподвижное, покоящееся тело действительно *есть* в точке или месте, определенном его положением покоя; и наоборот, движущееся тело *не есть* в точках своей траектории. Было бы в корне неверным утверждать, что движущееся в каждое мгновение своего движения *есть* в некоторой определенной точке. Наоборот, *ни в какое мгновение оно не есть* в какой-либо точке своего движения: дело ограничивается; лишь тем, что оно все эти точки проходит. К сожалению, все это не помогает нам отвергнуть аргументы Зенона. Ибо достаточно в формулировке этих аргументов слово «быть» заменить словом «проходить», чтобы они стали столь же удобопотребимыми, как и прежде. Если верно, что ни Ахиллес, ни черепаха ни в какое из мгновений *не есть* в действительности ни в какой из точек своей траектории, это ничуть не препятствует тому, что они должны пройти последовательно одну за другой каждую из этих точек. Так же как Ахиллес и черепаха, стрела, прежде чем достичь своей цели, должна пройти бесконечное множество точек; мы всегда можем установить взаимно-однозначное соответствие между точками, пройденными Ахиллесом, и точками, пройденными черепахой. Но это, как мы сейчас увидим, и является краеугольным камнем аргументации Зенона. Возражение Ноэля, что движущееся не «пересчитывает» все точки своей траектории, не совсем точно передает действительную ситуацию. По мере того как оно проходит все точки между началом и концом своей траектории, оно их «пересчитывает», и, согласно тому же Ноэлю, число этих точек является бесконечным.

## 8. Смысл аргументов Зенона

Анализ возражений Зенона против движения и основных попыток их опровержения привел нас к тому ценному результату, который уже был сформулирован нами в самом начале данного исследования: возникающие трудности не касаются движения как такового, они относятся к нему лишь постольку, поскольку движение происходит во времени и пространстве. На этих-то двух непрерывных сущностях и базируются парадоксы Зенона. Больше того, сделав следующий шаг и исключив время, мы сможем ограничиться рассмотрением одного лишь пространства, т. е. пространственных расстояний, траекторий и их взаимных отношений. Став на еще более радикальную точку зрения, мы абстрагируемся также и от пространственности как таковой, и тогда в качестве объекта исследования останется лишь квакг/ля-континуум, или континуум как таковой. Действительно, каковы, в сущности, два основных возражения, составляющих ядро аргументов Зенона?

1. Расстояние, или путь (не пройденный путь, а тот, который еще предстоит пройти), является бесконечно делимым еще до всякого измерения и всякого движения; оно содержит актуально бесконечное число точек. Будем ли мы считать прямую «составленной» из «суммы» бесконечного числа точек или, наоборот, будем считать эту прямую единой и первично данной, ограничившись тем, что отметим на пей точки в качестве вторичных элементов, результат будет тем же. В обоих случаях мы имеем дело с актуальной бесконечностью. У нас нет необходимости ни в движении, ни в движущемся: уже геометрическая прямая сталкивает нас лицом к лицу со всеми трудностями дихотомии.

2. Можно в принципе установить взаимно-однозначное соответствие между всеми точками различных траекторий двух движущихся или, более общо, между всеми точками двух разновеликих отрезков одной линии. Совершенно ясно, что здесь еще в меньшей степени, чем в первом случае, мы имеем дело с движением и с движущимися, но с одними и только одними отношениями между геометрическими объектами, между математическими величинами. Следовательно, парадоксы не обладают чисто форономическими смыслом и значением. Сфера их действия является гораздо более обширной; можно констатировать, что, в сущности, они в скрытом виде коренятся во всякой геометрической теореме, во всякой алгебраической формуле, во всяком арифметическом предложении. Для того чтобы убедиться в этом, достаточно перевести парадоксы Зенона на язык математики и привести из нее несколько элементарных примеров<sup>15</sup>.

1. *Дихотомия.* Пусть переменная  $X$  изменяется между пределами  $O$  и  $A$ ; антиномия дихотомии состоит в упоре на тот факт, что переменная должна определенным способом пробежать все значения, заключенные между  $O$  и  $A$ .

2. *Ахиллес.* Две переменные связаны отношением  $Y=AX$ . Каждому значению  $X$  соответствует одно и только одно значение  $Y$ , и обратно. Однако  $Y$  растет быстрее, нежели  $X$ , так что в конечном счете  $Y=X+C$ .

3. *Стрела.* В математическом представлении парадокс стрелы просто означает следующее: все значения переменной являются постоянными величинами.

4. *Стадий.* Этот аргумент состоит в том, что между всеми точками двух или более отрезков линии вне зависимости от их соответствующей величины может быть установлено взаимно-однозначное соответствие. Это выражается формулой:  $Y=AX$ .

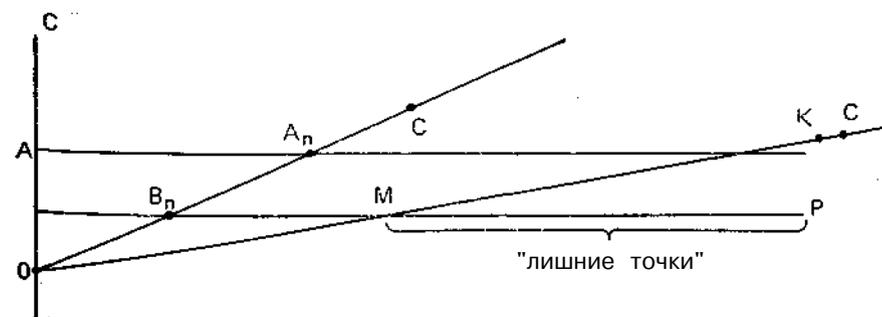
Приведем еще несколько примеров, которые позволяют нам лучше, чем с помощью абстрактных формул, уловить смысл парадоксов Зенона, высвобожденных из их форономических одеяний. Представим в декартовых координатах наиболее простую из формул:  $Y=X$ .

Y

K ( $x_n, Y_n$ )

X

Определяемая этой формулой линия, очевидно, является прямой. Каждой точке этой прямой соответствует точка на линии абсцисс, и обратно; взаимно-однозначный характер этого соответствия исключает какой-либо избыток или недостаток точек с той и другой стороны. И однако же,  $OX_n < OK$  (где  $K$  — точка с координатами  $X_n, Y_n$ ; —Прим. перев.). Рассмотрим другой пример, который может служить геометрической интерпретацией одновременно и для «Ахиллеса», и для «Стадий». Даны два равновеликих отрезка параллельных прямых  $A$  и  $B$ . Дана также прямая  $C$ , которая вращается вокруг точки  $O$ , лежащей вне этих параллельных прямых, и пересекает их. Очевидно, что каждому положению  $OC$  соответствуют две точки  $A$  на  $B$  и что таким образом устанавливается взаимно-однозначное соответствие между всеми точками отрезка  $AK$  прямой  $A$  и точками отрезка  $BM$  прямой  $B$ , который явно составляет лишь часть отрезка  $AK$ <sup>16</sup>.



Возражение, согласно которому, вводя вращение прямой  $C$ , мы тем самым вновь вводим движение, представляется неправомерным, ибо вращение этой прямой есть не что иное, как пучок лучей, исходящих из точки  $O$ .

Пусть, наконец, дана некоторая кривая, например окружность. Поскольку, как всем известно, к каждой точке окружности может быть проведена касательная, постольку мы вновь можем утвер-

ждать, что окружность пи в одной из своих точек *не искривляется*. Но тогда где же она искривляется? Мы вновь оказываемся лицом к лицу с «неуязвимой» апорией стрелы, а именно: «где» движется подвижное и как оно может двигаться, если оно не движется ни в одной из точек своей траектории? В случае окружности мы сталкиваемся с трудностью еще большей степени сложности, чем в апории Зенона, при попытке найти решение посредством установления отношения между данной точкой и точкой, которая предшествует ей или непосредственно за ней следует (как это делал Эвеллен), по той простой причине, что таких точек не существует. И сразу же вновь возникает проблема дихотомии; не убеждает ли это нас в невозможности перехода из точки отправления в точку, непосредственно за ней следующую, — за неимением таковой? Но тогда как возможно движение?

## 9. Бесконечность. Декарт

Как мы только что видели, аргументы Зенона распространяются на все фундаментальные проблемы и концепции геометрии. Мы сейчас увидим, что они распространяются также и на область арифметики, так что в математике невозможно, так сказать, и шага ступить без того, чтобы не столкнуться с дихотомией. И в этом нет ничего удивительного, поскольку базой для аргументов Зенона служат трудности, неотделимые от понятия бесконечного. Итак, мы обнаруживаем их везде, где сталкиваемся с понятием бесконечности; но в свою очередь это понятие присутствует почти повсеместно, и в частности в математике, основой которой оно является. По той же причине если бы кажущееся противоречие понятия бесконечности было допущено в качестве реального, то тем самым мы сразу же вынуждены были бы отбросить и подвергнуть осуждению математику в целом — не только теорию функций и исчисление бесконечно малых, но с ними также евклидову геометрию и даже арифметику.

Является ли в действительности противоречивым само по себе понятие (актуальной) бесконечности? Положительный ответ на этот вопрос встречается довольно часто, причем для его доказательства всегда можно прибегнуть к аргументам Зенона. При этом утверждается, что невозможно «понять» бесконечное, т. е. рассматривать в качестве актуального нечто незавершенное, считать выполненным и законченным уходящее в бесконечность деление. Со своей стороны мы утверждаем, что кажущиеся противоречия проистекают из двух случаев смешения понятий, а именно когда отождествляют неопределенное с бесконечным и когда финитарные понятия, например численное равенство, применяют к бесконечному. Впрочем, выяснение и обсуждение этих вопросов исчерпывающим образом осуществили в своих работах Б. Рассел и А. Кутюра, так что мы не будем вновь этим заниматься<sup>17</sup>. Хо-

телось бы, однако, еще раз подчеркнуть тот факт, что понятие актуальной бесконечности не может быть редуцировано либо реконструировано, исходя из других понятий.

Понятия виртуальной бесконечности, бесконечного возрастания и неограниченного изменения, к которым намеревались свести актуальную бесконечность или которыми даже пытались заменить ее, наоборот, сами основываются на ней и логически ее предполагают. Логически виртуальная бесконечность возможна лишь на базе актуальной бесконечности. Только лишь в бесконечности (актуальной) некоторая величина, некоторая переменная может возрастая и изменяться до бесконечности. Вне всякого сомнения, поскольку бесконечность является неопределенной, утверждение, что она есть нечто завершенное, является противоречивым; но если речь идет об актуальной бесконечности, то все обстоит противоположным образом. Или, прибегая к аристотелевской терминологии: ничто не может одновременно быть актуальным и в возможности; но вместе с тем актуальное является основой потенциального, а не наоборот. Если на некоторой прямой можно обозначить бесконечное число точек, то это потому, что они там *есть*. Если возможен счет до бесконечности, то потому, что число конечных чисел бесконечно. Точно так же понятие предела, с помощью которого стремятся обойти трудности<sup>18</sup> и элиминировать понятие актуальной бесконечности, предполагает наличие этой последней. Действительно, утверждение, что некоторая точка или величина являются пределом последовательности, равносильно утверждению, что, сколь бы близко ни подойти к пределу, сколь бы мал ни был отделяющий от него промежуток, в последнем всегда содержится бесконечное множество точек, бесконечное множество элементов этой последовательности. Итак, при определении предела понятие бесконечности дважды заявляет о себе:

- а) в понятии бесконечного числа точек;
- б) в понятии бесконечного приближения к пределу.

Напомним в этой связи, что теорию актуальной бесконечности вполне правомерно связывают с именем Георга Кантора, но что задолго до Кантора она служила уже основой философского и математического мышления. Не говоря пока о Бернардe Больцано<sup>19</sup> — гениальном предшественнике Кантора, который, не понятый своей эпохой, был также забыт потомками и вновь открыт лишь в наше время, — мы прежде всего обращаем свой взор на великого основоположника новой науки и новой философии Рене Декарта. Превосходящий Кантора мощью и глубиной своих взглядов, он смог не только утвердить существенную законность актуальной бесконечности и показать невозможность замены ее понятием неопределенного, но и, более того, сделать ее основанием и началом теории конечного.

## 10. Парадоксы бесконечного. Бернард Больцано

Больцано отчетливо увидел законность и существенную необходимость понятия актуальной бесконечности. В своей небольшой книге «Парадоксы бесконечного», где он значительно приумножил число парадоксальных следствий, которые при желании могут быть извлечены из этого понятия, он одновременно показал чисто иллюзорную природу так называемых противоречий, введя понятие эквивалентности, которое в области бесконечного соответствует понятию равенства применительно к конечным числам и суммам. Действительно, утверждение, согласно которому конечное число, отличное от нуля, равно своей половине, явно абсурдно и противоречиво, чего не скажешь об утверждении, что некоторое бесконечное целое эквивалентно одной из своих частей. Так, например, число конечных чисел с необходимостью является бесконечным, и поскольку эти числа должны рассматриваться как данные еще до начала самой процедуры их пересчета, то их число является также актуально бесконечным. И однако, это число не превосходит числа всех четных или простых чисел, в чем легко убедиться, установив взаимно-однозначное соответствие между множеством всех чисел и каждым из множеств этих (четных и простых) чисел. Точно так же о числе всех рациональных чисел или о числе всех алгебраических чисел нельзя сказать, что оно «больше» числа всех чисел. Все эти множества эквивалентны друг другу, точно так же, как, например, множество всех алгебраических чисел эквивалентно множеству алгебраических чисел, заключенных между 0 и 1 или, в общем случае, заключенных между двумя любыми заданными пределами. Различие между равенством и эквивалентностью позволяет понять, почему возможность установления взаимно-однозначного соответствия между всеми точками двух различных отрезков некоторой траектории («Ахиллес» и «Стадий») не влечет за собой равенства этих отрезков. Эквивалентность не включает в себя равенство: первое отношение имеет место в случае бесконечного, второе, наоборот, лишь в случае конечного.

## 11. Георг Кантор

Развивая идеи Больцано, Георг Кантор пришел к еще более интересным выводам<sup>20</sup>. В качестве отправной точки своих исследований он решительно принимает понятия бесконечного множества и бесконечного числа и развивает на основе этих понятий «арифметику бесконечного». Применяя к бесконечному понятие порядка, он вводит понятие трансфинитного порядкового числа. Мы не намерены здесь входить во все детали этой достаточно хо-

рошо известной теории; остановимся лишь на следующих двух интересующих нас моментах.

Г. Кантор определяет бесконечное множество как обладающее свойством быть эквивалентным одной из своих частей, или, как он говорит, иметь одинаковую с ней «мощность». Зато конечное множество может быть определено лишь посредством того факта, что оно *не обладает* частью, равномошной целому, другими словами, как множество, *не являющееся бесконечным*. Таким образом, как это было осознано уже Декартом, именно бесконечное является первичным и позитивным понятием, так что конечное может быть понято лишь посредством отрицания бесконечного. Отсюда следует, что при логическом конструировании арифметики понятие бесконечного и теория бесконечных множеств должны быть помещены до теории конечных чисел, ибо, предшествуя последней логически, они служат ей основанием. Причина того факта, что понятие бесконечного является предшествующим как в арифметике, так и в геометрии, коренится в самой природе конечного числа. Так как последовательность конечных чисел с необходимостью продолжается в бесконечность, понятие бесконечного, очевидно, должно содержаться в определении конечного числа.

Б. Исследуя понятия предела и континуума, Кантор получил чрезвычайно важный результат: мощность континуума бесконечно выше мощности счетного бесконечного множества. Таким образом, существуют по крайней мере две бесконечности<sup>21</sup>.

Анализируя понятие предела, мы сталкиваемся с тем, что Кантор называет «точкой накопления»<sup>22</sup>. Он определяет ее, отправляясь от факта, что на любом расстоянии от этой точки найдется по крайней мере одна точка, принадлежащая последовательности; отсюда непосредственно следует, что существует бесконечное число таких точек, «близких» к точке предела,  $\pi$  что не существует точек, еще более «близких» к точке предела, чем точки, принадлежащие последовательности. Задавшись целью установить существенные свойства континуума, Кантор открыл следующие характеристики, которые, как он предполагал, смогут послужить для конструктивного определения континуума (мы придерживаемся противоположного мнения, о чем будет сказано в следующем параграфе): все точки континуума являются точками накопления и составляют часть непрерывного множества, *и наоборот*: все точки накопления принадлежат множеству. Другими словами, континуум является неким законченным плотным  $\pi$  связным единством<sup>23</sup>. Между двумя любыми точками континуума с необходимостью расположено бесконечное (непрерывное) множество других точек. В континууме нет двух лимитрофных (пограничных) точек. Все его точки разделены бездной бесконечного (непрерывного) множества точек. Здесь дихотомия появляется в последний раз;  $\pi$  именно здесь мы с ней окончательно расстаемся. Действительно, поскольку выдвигаемая ею проблема является общей для всех математических дисциплин и поскольку импли<sup>^</sup>

цитные ей трудности не являются противоречиями, а суть просто парадоксы, у нас нет необходимости считаться с ними в ходе позитивного анализа движения. Всюду, где мы оперируем такими понятиями, как расстояние, прямая, путь, тело, мы оказываемся в области, в которой проблема Зенона предполагается решенной, так как иначе все поименованные понятия (расстояние, прямая, путь, тело) лишаются всякого смысла. Своими корнями проблема, поднятая Зеноном, уходит в глубины чистой математики. На уровне же исследования движения этой проблемы более не существует.

## 12. Бесконечное и непрерывное

Мы не можем перейти к анализу движения, не сказав предварительно несколько слов о непрерывном. Довольно занятно, что Георг Кантор, который с такой силой и точностью показал невозможность определить бесконечность и сконструировать ее, отправляясь от более простых элементов, верил, однако, в возможность дать конструктивное определение континуума или, скорее, *квант-ж-континуума*. (Об этом мы уже упоминали выше.) По нашему мнению, такое определение может рассматриваться как описание или анализ смысла понятия «непрерывная величина», но не как конструктивное определение. Идея непрерывности является простой, несводимой к другим идеям, т. е. идеей такого же рода, что и идея бесконечности. Как представляется, в своем определении Кантор впадает в порочный круг. Утверждая, что континуум должен быть законченным целым, он тем самым выражает идею, что *все* точки накопления должны быть включены в это целое, — идею, предполагающую существование других, отличных от этих точек накопления, которые первоначально рассматривались как принадлежащие последовательности, всему бесконечному целому; эта идея предполагает существование точек, расположенных «между» и «вне» рассматриваемых точек целого. Иначе говоря, это есть не что иное, как идея непрерывного «окружения». Можно было бы, как нам представляется, точно так же утверждать, что уже понятие предела предполагает наличие континуума.

Итак, необходимо тщательно отличать континуум от непрерывной величины. Ведь только в связи с континуумом выдвигается истинно философская проблема, вечная онтологическая проблема «небытия» (*μηδον*). Ибо континуум сам по себе не поддается никакому определению посредством величины, числа и т. д. Как говорит Платон, мы не можем различить в нем ни большое, ни малое. Его различные части не поддаются сравнению одна с другой. В нем вообще невозможно зафиксировать никаких частей. Непрерывное не является ни множественностью — в смысле целого, — ни величиной. Оно является, так сказать, «инаковостью в себе» (*ἕτερον*), как сказал бы Платон. Его нельзя ни сосчитать, ни измерить. В отношении непрерывного как целого нельзя ска-

дать, что бесконечная протяженность эквивалентна ее наименьшим частям, ибо понятия целого и части неприменимы к этой «инаковости». Это непрерывное не является ни только неким единством, ни только множественностью — ибо эти две идеи коррелятивны, — оно есть (в той мере, в какой оно есть) некое «единство», которое не есть одно, некая «множественность», которая не является многим. Это — истинное *μῦρον*, беспредельный и безмерный хаос, платоновское «незаконнорожденное» бытие. В равной мере это — единая, бесконечная и неделимая спинозовская протяженность. Это — то почти невыразимое свойство непрерывной протяженности, которое проявляется в виде непрерывных величин и благодаря которому бесконечное пространство в целом соответствует какой-либо из своих частей, так что, будучи отображенным на произвольный отрезок геометрической прямой, это пространство может быть представлено таким отрезком. Именно здесь, при переходе от чистого, взятого само по себе непрерывного к непрерывной величине, к некоторой ограниченной части пространства, разверзается «бездна», та бездна, которая на деле заполняется всеми частями этого пространства — прямыми, телами и т. д. Движение, в котором и посредством которого преодолевается пустота, не привносит никакой новой трудности, никакого особенного парадокса. И если уж озадачиваться, то не вопросом, как происходит, что тело способно преодолеть бездну делимого до бесконечности пространства, что оно способно пробегать протяженность, состоящую из бесконечного множества точек, а скорее вопросом, как происходит, что непрерывное, которое не подвластно никакому количественному определению, становится вместе с тем прямой, расстоянием, телом. Вопрос не в том, как из делимого составляется целое, а, наоборот, как возможно разделить, измерить неделимое, неизмеримое? И совсем уж недопустимо начинать решение или объяснение с трактовки времени и пространства как чего-то «субъективного», как «чистой апперцепции» и т. д. Ибо, будь они реальными или субъективными, находишь они *внутри разума* или *вне его*, проблема остается той же самой. На деле проблема пространства и времени определяется тем способом, которым мы представляем их себе, не имея возможности «понять» их; и уж что мы действительно не можем уловить — так это *идею* непрерывного.

Источником возражения против возможности движения является не бесконечно делимое пространство, а, наоборот, неделимое пространство, и, кроме того, эти возражения ни в коей мере не затрагивают движения как такового. Истинные проблемы и трудности по своей природе онтологичны; они порождаются структурой самого бытия<sup>24</sup>. Они возникают задолго до того, как мы сталкиваемся с движением, задолго до того, как движение становится для нас «проблематичным». Следовательно, эти трудности не должны служить помехой и препятствием для анализа такого особого явления, как сущность движения.

Предшествующие размышления, как представляется, в какой-то мере открывают путь объективному анализу движения. Те несколько замечаний, которые будут добавлены к уже изложенному, имеют своей целью лишь дополнить в некоторых пунктах позитивный анализ, осуществленный Ноэлем и Бергсоном.

### 13. Движение

Мы не считаем своей целью ни изучение всех видов движения, ни строгую и обобщенную формулировку проблемы движения и движущегося — мы ограничиваемся движением тел. То, что будет изложено ниже, может показаться чем-то банальным и «само собой разумеющимся». Вспомним, однако, известное высказывание Коши: «Нет ничего более удивительного, чем очевидное».

Движение, как и все истинно первоначальные явления, не поддается определению. Все, что мы можем сделать, — это с различных точек зрения попытаться выявить и зафиксировать в сложном явлении реального движения все составляющие его факторы и элиминировать из него все то, что является просто условием движения или его необходимым следствием, иначе говоря, попытаться понять движение в его чистом виде и обнаружить его существенные характеристики.

Движение не есть простое перемещение, если понимать под этим изменение места. Можно вообразить, что тело внезапно исчезает из данного места с тем, чтобы чудесным образом возникнуть в другом. При такой постановке вопроса (а ведь именно так представляли себе движение окказионалисты и мутакаллимы<sup>25</sup>) нет речи о движении в собственном смысле слова. Осуществленное движение предполагает изменение места, но оно не тождественно последнему. Еще в меньшей мере движение является импульсом или тенденцией — к тому же это два совершенно различных понятия. Может иметь место определенная тенденция и в результате этой тенденции — некоторый импульс, и, однако, при всем том не будет движения, как, например, в случае, когда человек пытается поднять ампутированную руку. В силу тех же причин движение не является некоторой силой<sup>26</sup>. Сила, конечно, нужна, чтобы *привести* тело в движение; но, как только движение задано и осуществлено, сила по преимуществу направлена на устранение мешающих движению препятствий или в случае свободного движения — движения живых существ — на определение их имманентной и определенной цели. В самом деле, как представляется, следует строго различать «живые» движения и движения «мертвые», движение-акт и движение-состояние<sup>27</sup>. Движение, понимаемое как акт, с необходимостью имеет начало и конец. В этом случае оно образует нечто действительно целое, некое единство, организованное в соответствии со своей целью, некое телеологическое

единство, части которого — предыдущая и последующая — взаимопроникают и взаимопределяют друг друга. Оно необходимым образом ограничено во времени и пространстве и несет предел в себе самом: даже если устранить все препятствия, порождаемые его внутренней силой, оно закончится остановкой. Наоборот, движение как состояние безгранично во времени и пространстве. У него нет цели, которую оно преследует, а есть только направление, которому оно следует. Если бы все препятствия были устранены, это движение продолжалось бы неограниченно.

Итак, что такое движение? В-себе-и-для-себя оно есть некое особенное поступательное движение "(progression particulière) тела, есть в точности то, что остается, если разом устранить все только что перечисленные гетерогенные элементы. Движение как таковое не является ни протяженным, ни делимым. Оно не является чем-то телесным, хотя и является физическим феноменом. Оно не явление психического порядка, как говорит Бергсон, который скорее ориентируется на движение живых существ, возрождая тем самым виталистскую точку зрения Аристотеля.

### 14. Движение и покой

Движение коррелятивно покою. Они взаимно исключают друг друга. Как движение, так и покой существуют во времени, но, больше того, занимают в нем определенную протяженность, т. е. они длятся. Это является тем, что отличает покой от простой *неподвижности*, которая может быть только мгновенной и, даже будучи помещенной во времени, не может длиться<sup>28</sup>. Рассматриваемое само по себе, движение обладает третьей временной характеристикой; в собственном смысле слова оно осуществляется и конституируется во времени, что не имеет места в случае покоя. Покой не является пространственным, он не является в-себе-и-для-себя-сущим в пространстве; последнее выступает лишь опосредованно, в той мере, в какой покоящееся тело находится в пространстве.

Движение с необходимостью является непрерывным — абсолютный скачок явился бы отрицанием движения. Движущееся движется и находится в движении в каждое мгновение и в каждой точке своей траектории. Зато оно не движется ни в месте, где оно *есть*, ни в месте, где его *больше нет*, следовательно, ни в точке и ни в момент отправления, ни в точке и ни в момент прибытия. К такому же выводу нас приводят следующие два рассуждения: отправление и прибытие являются моментальными феноменами, мгновенными событиями, которые в таком качестве лишены длительности; они не обладают, так сказать, «в самих себе» временной протяженностью, или плотностью, они не являются ни Движением, ни покоем. Движущееся тело проходит все точки своей траектории, за исключением точки отправления и точки прибытия. Начало и конец движения, взятые сами по себе, несомне-

стимы одновременно с движением и покоем; но, будучи, мгновенными, строго симметричными феноменами, которые протекают!, так сказать, «на месте», они прекрасно согласуются с неподвижностью. Тело, которое отправлялось бы и прибывало в одно и то же мгновение, было бы неподвижно в это мгновение и в этом месте. Оно не движется, но и не покоится — таковы последовательные колебания маятника. Поскольку направление движения является свободно варьируемым элементом, то из предыдущего следует, что два последовательных движения, которые имели бы одинаковое направление и одинаковую скорость и были бы отделены друг от друга одной лишь мгновенной остановкой (когда отправление и прибытие совпадают друг с другом во времени), не могут быть отождествлены с единым движением, которое длилось бы столько же, сколько оба соединенные вместе движения, — хотя прошедшее время<sup>29</sup> и пройденное расстояние были бы в обоих случаях строго равны<sup>30</sup>.

В данном исследовании мы не затрагиваем проблем, связанных со скоростью, направлением, изменением скорости и направления, относительным и абсолютным движением, — для этого потребовалась бы специальная работа. Позволим себе закончить парадоксальной на первый взгляд констатацией: движение и покой как таковые не начинаются и не завершаются — хотя они имеют начало и конец, — потому что ни в движении, ни в покое нет ни первого, ни последнего мгновения. Не существует также мгновения, непосредственно следующего за каким-либо мгновением движения или покоя, как не существует мгновения, непосредственно предшествующего ему. Но этот парадокс нас пугать не должен, ибо мы знаем, что это оборотная сторона непрерывности, законченной связности движения в себе самом.

## Заключение

Мы критически изложили решения парадоксов Зенона, предложенные Ф. Эвелленом, Г. Нозлем и А. Бергсоном, ибо, как типичные для имевших место со времен античности решения, они отличаются несравненной ясностью и строгостью. Нам показалось излишним проводить исчерпывающий анализ всей посвященной этой проблеме литературы.

Мы также не стали останавливаться на разборе исследования парадоксов Зенона, проведенного Адольфом Райнахом<sup>30</sup>, ибо смысл и цель его работы состоят в предметном анализе проблемы движения. В этой работе парадоксы Зенона рассматриваются лишь мимоходом, как некая традиционная и удобная исходная точка. Действительно, поскольку от исследования парадоксов Зенона не зависят связанные с движением проблемы, в разъяснение которых существенный вклад внес Райнах, последний не считал себя обязанным заниматься их рассмотрением.

<sup>1</sup> Koyré A. Remarques sur les paradoxes de Zenon. — In: Koyré A. Études d'histoire de la pensée philosophique. Paris, 1961, p. 9—32.

<sup>2</sup> См.: Brochard V. Essais de philosophie ancienne et de philosophie moderne. Paris, 1927.

<sup>3,4</sup> Интерпретация парадокса как некоторой логической трудности, состоящей в том, что в качестве условия решения задачи (достижение некоторой точки) выдвигается предварительное решение другой задачи, в точности подобной первой, эквивалентна нашей концепции, ибо, как представляется, трудность состоит в том, что число предварительных решений бесконечно.

<sup>5</sup> Точке, которой касается Ахиллес, соответствует точка, которой касаются черепаха.

<sup>6</sup> См.: Noë l G. Le mouvement et les arguments de Zenon d'Élée. — In: Revue de Métaphysique et de Morale, 1893.

<sup>7</sup> См.: Evellin F. Le mouvement et les partisans des indivisibles. — In: Revue de Métaphysique et de Morale, 1893.

<sup>8</sup> *Примечание 1959 г.*: Наличие *максимума* скорости допускается сегодня теорией относительности. И вполне может статься, что некоторый *минимум*, равно как и конечное число возможных скоростей будут постулированы *квантовой* теорией. Не исключено, что мы движемся к теории зернистого строения пространства и времени... Следовательно, вполне возможно, что финитность — физическая — вновь восстанет из пепла.

<sup>9</sup> См.: Noë l G. Op. cit.

<sup>10</sup> Легко усмотреть схожесть идей Ноэля с идеями Лейбница и, само собой разумеется, Аристотеля.

<sup>11</sup> Имеется в виду (количественное) различие типа «в большей или меньшей степени». — *Прим. перев.*

<sup>12</sup> См.: Bergson H. Évolution créatrice. Paris, 1907.

<sup>13</sup> Что было уже сделано ранее, в 1889 г., в работе "Essai sur les données immédiates de la conscience".

<sup>14</sup> И. Кант в работе «Метафизические начала естествознания» (1786) дает следующее определение этого понятия: «Метафизические начала естествознания нужно ...разделить на четыре основных раздела: первый из них рассматривает движение как чистую величину (quantum) в его сложении, игнорируя качества подвижного, и он может быть назван *форономией*» (Иммануил Кант. Метафизические начала естествознания. — В: Кант И. Сочинения в шести томах, т. 6. М., «Наука», 1966, с. 66.)

<sup>15</sup> Ср.: Russell B. Principles of mathematics. Cambridge, 1903, с которыми мы, однако, по многим пунктам расходимся.

<sup>16</sup> Для большей ясности мы позволили себе несколько дополнить чертеж, приводимый в книге А. Койре. — *Прим. перев.*

<sup>17</sup> Ср.: Russell B. Op. cit., и особенно: Couturat L. De l'infini mathématique. Paris, 1896.

<sup>18</sup> Как это делает Р. Дедекинд.

<sup>19</sup> Bolzano B. Die Paradoxien des Unendlichen. Regensburg, 1837.

<sup>20</sup> См.: Grundlagen einer allgemeinen Mannigfaltigkeitslehre. Leipzig, 1883; Cavaillès J. Remarques sur la formation de la théorie abstraite des ensembles. Paris, 1938.

<sup>21</sup> Не существует мощности, расположенной между мощностью несчетного бесконечного множества и мощностью континуума. Существует ли мощность, превышающая эту последнюю? Эта проблема ждет своего решения. (Вероятно, А. Койре имеет в виду так называемую континуум-проблему, которую он не совсем корректно формулирует. Если мы обозначим мощность континуума через  $c$ , то тогда континуум-проблема состоит в том, каково место  $c$  в ряду трансфинитных кардинальных чисел («алефов»), составляющих «шкалу мощностей» «алеф»<sub>0</sub>, «алеф»<sub>1</sub>, «алеф»<sub>2</sub>... Кантор высказывал гипотезу, что  $c = \text{«алеф»}_1$ . Континуум-проблема была решена в 1964 г. аме-

рикапским математиком П. Козном. См.: Коэн П. Дж. Теория множеств л континуум-гипотеза. М., 1969.— *Прим. перев.*)

<sup>22</sup> В современной терминологии — *предельная точка; точка накопления*. Последующее определение континуума у Коэна нуждается в некотором уточнении: Кантор называл континуумом связное совершенное множество.— *Прим. перев.*

<sup>23</sup> Можно было бы, разумеется, изъять из континуума бесконечное множество точек и тем самым повсеместно наделать в нем «дыр», но это никак не скажется на мощности континуума. В мои намерения, однако, не входит излагать здесь теорию континуума так, как она развивалась математиками.

<sup>24</sup> Как представляется, в этом состоит глубинный смысл аргументов диалектика-элеата. В его глазах проблема движения — это лишь пример, пример наиболее яркий, невозможности подразделения, ограничения *Единого* — непрерывного.

<sup>25</sup> Мутакалимы — адепты средневековой мусульманской схоластики, которые в своей философии придерживались атомистической концепции.— *Прим. перев.*

<sup>26</sup> Это ясно видно на примере движения бесплотных образов и вообще во всех случаях чисто формальных явлений.

<sup>27</sup> К этому, собственно, сводится все различие между античной физикой и физикой Нового времени: в то время как для Аристотеля движение с необходимостью является актом или, точнее, актуализацией («действие существа в возможности и постольку, поскольку оно в возможности»), для Галилея, как и для Декарта, оно становится состоянием.

<sup>28</sup> Все находящееся в покое неподвижно, но обратное неверно.

<sup>29</sup> Мы оставляем в стороне проблему интерпретации движения.

<sup>30</sup> См.: R e i n a c h A. Ueber das Wesen der Bewegung. — In: R e i n a c h A. Gesammelte Schriften. Halle, 1921.

## АРИСТОТЕЛИЗМ И ПЛАТОНИЗМ В СРЕДНЕВЕКОВОЙ ФИЛОСОФИИ<sup>1</sup>

Средневековая философия является в некотором роде совсем недавним открытием. Еще сравнительно немного лет назад<sup>2</sup> средневековье в целом изображалось в самом мрачном свете: унылая эпоха, когда поработанный авторитетом — двойным авторитетом религиозной догмы и Аристотеля — человеческий разум изнурял себя в бесплодных спорах о воображаемых проблемах. Еще сегодня термин «схоластика» имеет для нас чисто уничижительное значение.

Несомненно, не все ложно в этой картине, но еще несомненное, что не все в ней верно. Средневековье познало эпоху глубокого политического, экономического и интеллектуального варварства, — эпоху, длившуюся примерно с VI по XI вв.; но оно познало также эпоху исключительно плодотворную, беспримерную по своей интенсивности интеллектуальной и художественной жизни, длившуюся с XI по XIV вв. (включительно), которой мы, среди прочего, обязаны готическим искусством и схоластической философией.

Сегодня мы уже знаем, что схоластическая философия являла собой нечто весьма значительное. Именно схоласты осуществили философское образование Европы и создали нашу терминологию, которой мы до сих пор пользуемся; это их труды позволили Западу воспринять или, точнее, установить контакт с философским наследием античности. Поэтому вопреки бытовавшему и еще бытующему мнению берусь утверждать, что существует истинная — и глубокая — преемственность между средневековой философией и философией Нового времени. Декарт и Мальбранш, Спиноза и Лейбниц нередко являлись продолжателями трудов своих средневековых предшественников.

Что касается смехотворных и праздных вопросов, составлявших предмет бесконечных обсуждений для профессоров и их студентов в университетах Парижа, Оксфорда и Каира, то были ли они столь уж более смехотворными и праздными, чем вопросы, обсуждаемые сегодня? Или, быть может, они только представляются нам такими, потому что мы не понимаем их достаточно хорошо, потому что мы больше не говорим на том же языке и не видим ни важности, ни актуальности обсуждавшихся вопросов, ни

зачастую сознательно парадоксального смысла той формы, в которую они облечены?

Действительно, что может быть нелепее вопроса, сколько ангелов может уместиться на кончике иглы? Или: находится ли человеческий разум на Луне или в другом месте? Все это и вправду нелепо, но лишь в той степени, в какой люди не знают или не понимают, что кроется за этими вопросами. А кроется за ними стремление понять, занимает ли разум, духовное бытие либо действие, к примеру суждение, некоторое *место* в пространстве... А вот это уже совсем не смешно. По крайней мере для человеческого разума. Ибо за этим забавным учением арабских философов кроется также стремление понять, является ли мышление — истинное мышление — индивидуальным. И если мы восторгаемся заявлением Лихтенберга, что было бы лучше пользоваться безличными формами и вместо «я думаю» говорить «во мне думается», если мы принимаем или по крайней мере обсуждаем положение Дюркгейма о коллективном сознании, одновременно имманентном и трансцендентном индивиду, я не вижу причины, почему бы — оставляя в стороне Луну — нам не относиться с должным уважением к теориям Авиценны и Аверроэса о единстве человеческого разума.

Средневековое экономическое и политическое варварство — как это следует из прекрасных работ крупного бельгийского историка Пиренна — имело в своей основе не столько завоевание романского мира германскими племенами, сколько разрыв отношений между Востоком и Западом, между латинским миром и миром греческим. И та же причина — отсутствие отношений с эллинистическим Востоком — породила интеллектуальное варварство Запада. Точно так же, как возврат к этим отношениям, т. е. установление контакта с античной мыслью, с греческим наследием, вызвал подъем средневековой философии. Правда, в занимающий нас период, т. е. в эпоху средневековья, Восток — за исключением Византии — не был больше греческим, он был арабским. Так что именно арабы явились *учителями* и *воспитателями* латинского Запада.

Я не случайно подчеркнул эти слова — *учителями* и *воспитателями*, а не просто, как это зачастую считается, *посредниками* между греческим и латинским миром. Ибо если первые переводы греческих философских и научных трудов на латинский язык были осуществлены не непосредственно с греческого, а с их арабских версий, то это произошло не только потому, что на Западе не было больше уже — или еще — людей, знающих древнегреческий язык, но и еще (а быть может, особенно) потому, что не было никого, способного понять такие трудные книги, как «Физика» или «Метафизика» Аристотеля или «Альмагест» Птолемея, так что без помощи Фараби, Авиценны или Аверроэса латиняне никогда к такому пониманию и не пришли бы. Для того чтобы понять Аристотеля и Платона, недостаточно — как ошибочно

часто полагают классические филологи — знать древнегреческий, надо знать еще и философию. Латинская же языческая античность не знала философию.

Любопытно отметить — ибо, как я подчеркивал выше, мне кажется, что это имеет первостепенное значение и что хотя это известно, но не всегда отмечается, — любопытно, повторяю, отметить почти полное безразличие римлянина к науке и философии. Римлянина интересовали вещи практические: сельское хозяйство, архитектура, военное дело, политика, право, мораль. Но во всей классической латинской литературе не найдется научной работы, достойной именоваться научной, и точно так же работы философской. Там можно найти Плиния, сиречь собрание анекдотов и рассказней досужих кумушек; Сенеку, сиречь добросовестное изложение физики и морали стойков, приспособленных, т. е. упрощенных, на потребу римлянам; Цицерона, сиречь философские эссе литератора-дилетанта, или Макроба — своеобразный учебник начальной школы.

Вот уж действительно диву даешься, когда подумаешь, что римляне, сами ничего не создававшие, не ощутили даже потребности обзавестись переводами. Помимо двух или трех переводов (в том числе «Тимея»), осуществленных Цицероном — переводов, из которых до нас почти ничего не дошло, — ни Платон, ни Аристотель, ни Евклид, ни Архимед ни разу не были переведены на латынь, по крайней мере в классическую эпоху. Потому что если аристотелевский «Органон» и «Энеады» Плотина были все-таки в конце концов переведены, то, во-первых, довольно поздно и, во-вторых, это было делом рук христиан<sup>3</sup>.

Можно было бы, конечно, сослаться на смягчающие обстоятельства, объяснив убожество римской научной и философской литературы широким распространением греческого языка: всякий римлянин «хорошего происхождения» изучал греческий и получал образование в Греции... Греческий был столь же распространен, как позднее в Европе — французский. Не будем, однако, преувеличивать степень этой распространенности. Даже сама римская аристократия не была полностью «эллинизирована», или по крайней мере вне очень узких кругов ни Платона, ни Аристотеля, ни даже учебных пособий стойков не читали; именно для этой аристократии писали Цицерон и Сенека.

Нечто совсем иное происходило в арабском мире. Едва покончив с политическими завоеваниями, арабо-исламский мир с поразительным рвением занялся освоением греческой культуры, науки, философии. Все научные и философские труды были либо переведены, либо — как в случае Платона — изложены и парафразированы.

Арабский мир осознает и провозглашает себя преемником и продолжателем мира эллинистического. И это вполне справедливо, ибо блестящая и богатая цивилизация арабского средневековья — Которое скорее было не средневековьем, а Возрождением — в пол-

ном смысле слова унаследовала и продолжила эллинистическую цивилизацию<sup>4</sup>. Именно поэтому она сумела в противовес латинскому варварству сыграть ту замечательную роль учителя, которую она сыграла.

Конечно, этот расцвет арабо-исламской цивилизации длился очень недолго. Передав латинскому Западу накопленное им классическое наследие, сам арабский мир утратил его, вернее, от него отсекся.

Но для того, чтобы найти причины этого явления, нет необходимости ссылаться — как зачастую поступают немецкие, а также французские авторы — на свойственное арабам неприятие философии; на непреодолимую противоположность греческого разума и семитского духа; на духовную непроницаемость Востока для Запада — очень много благоглупостей наговорено на тему Восток—Запад... Гораздо проще все это можно объяснить воздействием свирепой реакции исламской ортодоксии, которая не без основания приписывала философии антирелигиозную направленность, и особенно опустошающим воздействием нашествий варваров, турок, монголов (в Испании — берберов), которые разрушили арабскую цивилизацию и преобразовали ислам в фанатическую религию, непримиримо враждебную философии.

Вполне вероятно, что, не будь этого «влияния», арабская философия продолжала бы свое развитие в направлении, аналогичном латинской схоластике, и что арабские мыслители сумели бы найти ответ на критические инвективы Аль-Газала (Газзали) и «исламизировать» Аристотеля... Для этого им не было отпущено времени. Турецкие и берберские сабли грубо пресекали движение в этом направлении, так что латинскому Западу выпало решать задачу собирания арабского наследия одновременно с греческим., полученным от арабов.

Выше я акцентировал роль и значимость античного наследия. Философия — по крайней мере наша философия — в полной мере связана с греческой философией, следует направлениям, намеченным ею, и осуществляет установки, предусмотренные греческой философией.

Ее вечные проблемы — это выдвинутые греками проблемы познания и бытия, пророческий завет Сократа: γνῶθι σεαυτον («познай самого себя»); это поиски ответов на вопросы «кто я есмь?» и «где я есмь?», т. е. «что такое бытие?» и «что такое мир?» и, наконец, «что я делаю?» и «что я должен делать в этом мире?».

В зависимости от ответов на эти вопросы и принятых установок выявляются последователи либо Платона, либо Аристотеля, либо Плотина, если, правда, предпочтение уже не отдано стоицизму или скептицизму.

В средневековой философии — поскольку она является философией — мы легко распознаем каждую из перечисленных мною типичных установок. И однако, вообще говоря, положение средне-

вековой философии — и, разумеется, философов — достаточно отличается от ее положения в античности.

В самом деле, средневековая философия — идет ли речь о христианской, иудейской или исламской философии — входила, так сказать, в контекст религии божественного откровения. Философ, да редким исключением — например, в лице аверроиста, — является *верующим*. Поэтому некоторые вопросы для него уже предрешены. Так, по меткому замечанию Э. Жильсона<sup>5</sup>, античный философ может задаваться вопросом, существуют ли боги и *сколько* их. В средневековье — а благодаря ему и в Новое время — подобные вопросы больше не могут ставиться. Можно, конечно, задать вопросом, существует ли бог, точнее, как доказать его существование. Но говорить о множественности богов никакого смысла не имеет: всем известно, что бог — вне зависимости от того, существует он или нет, — един. Более того, в то время как Платон и Аристотель свободно создают свою концепцию бога, средневековый философ, вообще говоря, знает, что его бог является богом *творящим* — концепция, для философии трудно воспринимаемая, а может быть, даже невозможная<sup>6</sup>.

О боге, о себе самом, о мире, о его предназначении этому средневековому философу известно еще многое другое, усвоенное на религиозной основе. Во всяком случае, он знает, что философия всему этому учит и он обязан это принять. Больше того, перед лицом религии он должен был оправдать свою философскую деятельность, но, с другой стороны, перед лицом философии ему было необходимо оправдать существование религии<sup>7</sup>.

Очевидно, это создавало крайне напряженную и сложную ситуацию. Впрочем, по счастью, именно эта напряженность и сложность отношений между философией и религией, разумом и верой питали философское развитие Запада.

И все-таки... несмотря на эту совершенно новую ситуацию, как только философ — будь то иудей, мусульманин или христианин — приступал к центральной метафизической проблеме, проблеме бытия и сущности бытия, он обнаруживал в своем боге-творце платоновского бога-благо, аристотелевского бога-мысль, платиновского бога-единого.

Чаще всего средневековую философию представляют как сферу безраздельного господства авторитета Аристотеля. Это, конечно, верно, но только до определенного предела<sup>8</sup>. И вот почему.

Прежде всего, Аристотель был единственным греческим философом, все труды которого — по крайней мере те, что были известны в античности, — были переведены на арабский, а позднее и на латынь. Труды Платона не удостоились такой чести и потому были гораздо менее известны.

И это не случайно. Труды Аристотеля образуют настоящую энциклопедию человеческого знания. За исключением медицины и математики, в них содержится все: логика (что имеет первостепенное значение), физика, астрономия, метафизика, естествен-

ные науки, психология, этика, политика... Не удивительно, что для раннего средневековья, ослепленного и раздавленного этой массой знаний, покоренного этим поистине из ряда вон выходящим интеллектом, Аристотель стал представителем истины, вершиной и образцом совершенства человеческой природы, князем тех, кто знает — по выражению Данте, — и особенно тех, кто обучает.

Ибо, сверх того, Аристотель был поистине находкой для профессоров. Аристотель учил и изучался, обсуждался и комментировался.

Так что вполне естественно, что, будучи однажды введенным в школе, он моментально пустил там корни (впрочем, в качестве автора «Логики» он там уже пребывал от века) и никому не под силу было изгнать его оттуда. Запреты, осуждения оставались мертвой буквой. Нельзя было изъять Аристотеля у профессоров, не дав им взамен что-либо другое. Однако, вплоть до Декарта, и дать-то было абсолютно нечего.

Зато Платона изучали плохо. Форма диалога не является школьной формой. Течение его мысли прихотливо, она трудноуловима и зачастую *предполагает* наличие значительного и, следовательно, довольно мало распространенного знания. Вот почему, без сомнения, начиная с конца классической античности Платон вне Академии больше не изучался. Да и там его не столько изучали, сколько интерпретировали, т. е. трансформировали.

Вместе с тем повсеместно текст заменялся учебником, который — как и наши учебники — достаточно эклектичен, синкретичен и преимущественно отражает взгляды стоиков и неоплатоников. Вот почему в исторической традиции Платон предстает в качестве своего рода неоплатоника. Не только у арабов, которые довольно часто путали его с Плотинией, но и у латинян и даже у византийских греков он рассматривался сквозь призму неоплатоновских комментариев или учебников. Впрочем, то же самое можно сказать и об Аристотеле.

И однако, писания неоплатоников, Цицерона, Боэция, Ибн-Габиры (Авенцеброля) и прежде всего грандиозное и величественное творение св. Августина, пронизаны определенными темами, доктринами и положениями, которые — будучи, без сомнения, трансформированными и транспонированными в религиозных рамках — продолжали существовать и позволяют нам говорить о средневековом платонизме. И даже утверждать, что этот платонизм, вдохновивший латинскую средневековую мысль XI—XII вв., не исчез в результате триумфального воцарения Аристотеля в школах<sup>9</sup>. В самом деле, св. Фома, наиболее крупный из христианских последователей Аристотеля, и св. Бонавентура, наиболее крупный из числа платоников, являются современниками.

Я только что сказал, что средневековье знало Платона, как правило, из вторых рук. «Как правило» не означает «только», — ибо если «Менон» и «Федон», переведенные в XII в., оставались

почти неизвестными, то «Тимей», переведенный и снабженный пространным комментарием Халкидия (IV в.), получил широкое распространение.

«Тимей» — это история или, если угодно, миф о сотворении мира. Платон рассказывает о том, как демиург, или верховный бог, смешав в кубке *тождественное* и *иное* — иначе говоря, применительно к данному случаю, неизменное и изменяющееся, — создает мировую душу<sup>10</sup>, невидимую и подвижную одновременно, два круга тождественного и иного (т. е. круги Зодиака и Эклиптики), которые своими кругообращениями определяют движения подлунного мира. Младшие боги, боги звездные, души образуются из всего остального. Наконец, нарезав в пространстве маленькие треугольнички, бог сотворил из них элементарные тела, а из этих элементов в свою очередь реальные тела, растения, животных, человека, и в этой работе младшие боги спешествовали ему.

Занятная смесь мифической космогонии и небесной механики, теологии и математической физики! Этот платоновский труд обретает огромную популярность; европейские библиотеки заполнены неизданными рукописями и комментариями «Тимея». Им вдохновлялись преподаватели Шартрской школы, поэты, создатели средневековых энциклопедий, произведений искусства. Конечно, понятие младших богов шокировало; но стоило их заменить ангелами — и «Тимей» становился вполне приемлемым.

На Востоке известность «Тимея» была так же велика, как и на Западе. В частности, его влиянию, как это недавно показал П. Краус<sup>12</sup>, обязана своим возникновением значительная часть арабской алхимии. Так, например, учение Джабира — мы его называем Гебером — о преобразовании металлов целиком основано на математическом атомизме «Тимея». Усилия алхимиков, изошравшихся в вычислении удельных весов металлов, основывались на соображениях, явно навеянных Платоновым трудом. Толку, правда, от этого было мало, но не по их вине: как мы видим сегодня, идея была хорошая.

Конечно, весь платонизм в «Тимее» не заключен. В нем, однако, представлены некоторые из его фундаментальных доктрин, в частности об идеях-формах, а также об отделении мира чувственного от мира интеллигибельного; действительно, демиург сотворил наш мир по образцу вечных моделей. В «Тимее» также в общих чертах через посредство божественной деятельности набирается решение проблемы отношений между идеями и чувственной реальностью. Для средневековых философов, само собой разумеется, это учение Платона являлось вполне приемлемым и согласующимся с понятием бога-творца. Можно даже сказать, что именно благодаря «Тимею» понятие бога-творца было обогащено и уточнено понятием извечно предустановленного им (богом) Идеального плана.

Не будучи с ним достаточно хорошо знакомым, арабский мир все-таки знал Платона гораздо лучше, чем его могли знать лати-

няне. В частности, он был знаком с платоновским политическим учением. Поэтому, как хорошо показал Л. Штраус<sup>15</sup>, начиная с Фараби — наименее изученного, но, быть может, самого крупного исламского философа — политическая доктрина Платона занимает свое место в арабской мысли.

Как известно, кульминационным моментом этого учения является двойная идея идеального города и идеального правителя города, правителя-философа, усвоившего идею блага, вечные сущности интеллигибельного мира и подчинившего город господству закона блага. Переосмысленный Фараби, идеальный город становится городом ислама; место правителя-философа занимает пророк (т. е. Магомет), что достаточно четко просматривается. Быть может, с еще большей ясностью это дано у Авиценны, который представляет пророка, или имама, как правителя-философа, этого платоновского «Политика». Ничто здесь не упущено — даже миф о пещере и о ее прозревающем узнике. Пророк, правитель-философ (и в этом состоит его превосходство над просто философом), — это человек действия, наделенный способностью (которой лишен просто философ) переводить интеллектуальную интуицию в термины воображения и мифа, доступные простому смертному. Таким образом, пророк — правитель-философ — является законодателем города; просто философ способен лишь интерпретировать закон пророка и раскрывать его философский смысл; именно этим в конечном счете объясняется согласие между мыслью философа и законом... правильно понятым законом.

Весьма любопытное применение учения Платона на потребу единовластия Предводителя верующих! Но еще более любопытно, что теолого-политическое приложение платонизма на этом не останавливается: профетология (учение о пророке) Авиценны в свою очередь используется для поддержки претензий папства на всеобщее духовное правление, так что францисканский монах Роджер Бэкон хладнокровно подражает Авиценне, применяя без всяких колебаний по отношению к папе то, что Авиценна говорит об имаме. Это, однако, особый случай, и наряду с римским правом и Цицероном политическое образование Европы было делом Аристотеля.

Использование «Государства» Платона политическими мыслителями ислама и «Политики» Аристотеля политическими мыслителями Европы является чрезвычайно любопытным, чреватым важными последствиями!! фактом; его рассмотрение увело бы нас слишком далеко". Я задался целью рассмотреть здесь аристотелизм и платонизм не как политические, а как метафизические и моральные учения или установки.

Влечение религиозной мысли к платонизму — или неоплатонизму — было естественным. Ну как, в самом деле, не усмотреть глубокой религиозной вдохновенности Платона? Как не видеть в его боге, который *не обманывает и не ошибается*, в его боге, который сам есть трансцендентное Благо, либо Демиург, образу-

ющий Вселенную для блага и творящий воистину только благо, — как не усмотреть в этом платоновском боге прямую аналогию бога библейских религий? Можно ли найти в диспутах и писаниях средневековых философов более блестящее доказательство в пользу истинно христианской — или исламской — души, чем пример Платона?

Что же касается Плотина, то могла ли мистическая душа отказаться от соблазна отождествить трансцендентного бога религии с *Единым* последнего из великих греческих философов, трансцендентным по отношению к Бытию и Мышлению? Вот почему, как только все мистические учения становятся спекулятивными, как только они проявляют стремление не только осуществляться, но и осознавать себя, они естественно и даже неотвратимо обращаются к Плотину.

Св. Августина привело к богу чтение платоновских книг. Мы все помним незабываемые страницы, где он сам повествует, что именно из этих книг его мятущаяся, растревоженная душа, потрясенная зрелищем царящего в мире зла, поняла, что есть только один бог, а не два — бог блага и бог зла. Именно платоники утвердили св. Августина в мысли о том, что бог есть творящее Благо, неисчерпаемый источник совершенства и красоты. Бог платоников, согласно св. Августину, тождествен богу христианской религии; это благо, к которому всегда было устремлено, не сознавая этого, его встревоженное сердце: благо души, единственное, вечное и неизменное благо; оно одно заслуживает того, чтобы следовать ему...

«Что есть все то, что не является вечным?» — повторяет св. Августин, и эхо его слов отныне и впредь не смолкнет на Западе. Пятнадцать столетий спустя другой мыслитель, яростный противник библейской ортодоксии Спиноза, будет говорить еще о боге как о единственном благо, обладание которым переполняет душу величием и незыблемым добром.

*Душа* — вот заглавное слово платоников и в конечном счете средоточие платоновской философии. И наоборот, всякая философия, сосредоточивающаяся на душе, всегда является платоновской.

Средневековый платоник в некотором роде зачарован своей душой, фактом обладания таковой или, точнее, тем фактом, что он *есть* душа. И когда средневековый платоник, следуя завету Сократа, стремится познать себя, он стремится познать свою душу и именно в познании своей души обретает блаженство.

Для средневекового платоника душа есть нечто столь возвышенное и совершенное, что, по правде говоря, между ней и всем остальным в мире нет более общей меры. Так что не к миру и его познанию, а к душе должно обратиться философу, ибо именно здесь, в глубинах души, и обретается истина.

Обратись вновь к своей душе, вернись в самые ее глубины — таков рецепт Августина. В XI в. эти слова почти буквально вый-

дуг из-под пера св. Ансельма, а еще двумя столетиями позже их изречет св. Бонавентура.

Истина обретается в глубинах души — и мы узнаем учение Платона; но для средневекового платоника истина — это сам бог, вечная истина и исток всякой истины, солнце и свет умопостигаемого мира: еще один текст, еще один платоновский образ, который постоянно воспроизводится в средневековой философии и который позволяет бесспорно обнаружить разум и вдохновение Платона.

Истина есть бог; следовательно, это сам бог обитает в нашей душе, он более близок душе, чем мы сами. Е этому состоит желание средневекового платоника познать свою душу, ибо познать свою душу целиком и полностью — значит уже почти познать бога. «Страстно стремлюсь познать бога и душу», — восклицает св. Августин. Именно «бога и душу», ибо нельзя познать одну, не познав другого; «познав тебя, познаю себя»... потому что — и это понятие имеет фундаментальное, решающее значение для средневекового платоника — «между богом и душой ничего не расположено»; следовательно, человеческая душа есть, буквально, образ, подобие <sup>15</sup>бога. Вот почему поистине она не может быть познана целиком.

Ясно, что такого рода душа не будет, собственно говоря, *соединена* с телом. Она не образует с ним некоего нерасторжимого и существенного единства. Она, конечно, находится в теле, но — «как рулевой на корабле»: она управляет им и направляет его, но в своем бытии от него не зависит.

Именно так она соотносится с человеком. Ибо для средневекового платоника человек есть не что иное, как «бессмертная душа», обитающая в смертном теле», душа в телесной оболочке. Она им пользуется, но сама по себе независима от него, и тело скорее стесняет ее и мешает ей, чем помогает в ее действии. В самом деле, свойственной ему деятельностью, мышлением, волей человек обязан только душе, обязан до такой степени, что, по мнению платоника, скорее следует говорить: не *человек* мыслит, а *душа* мыслит и познает истину, причем в этом деле тело ему никаким подспорьем не служит. И даже наоборот, служит своего рода ширмой менаду душой и истиной <sup>16</sup>.

Для познания и самопознания душа не нуждается в теле. Она постигает себя прямо и непосредственно. Конечно, в своей сущности она не познает себя целиком и полностью. Тем не менее ее существование, ее собственное бытие является для нее самым бесспорным и самым определенным в мире. Это есть нечто, не подлежащее сомнению. Достоверность души для себя самой, непосредственность ее самопознания — очень важные черты, отражающие специфику платонизма. Итак, если когда-нибудь вы окажетесь перед философом, объясняющим вам, что человек, лишенный всех внешних и внутренних ощущений, все-таки осознает себя в своем бытии, в своем существовании, не сомневайтесь:

перед вами — платоник, даже если он будет отрицать это <sup>17</sup>.

Но это еще не все. Для платоника душа не ограничивается самопознанием. Ибо, познавая себя в той малости, что ей доступна, она познает также бога, так как является его образом, сколь бы несовершенным и далеким от прообраза он ни был, и в заполняющем ее обожествленном свете она познает все остальное — по крайней мере все, что может быть ею познано и что заслуживает познания.

Божественный свет, озаряющий каждого вступающего в мир человека, свет истины, излучаемый богом-истиной, умопостигаемым солнцем мира идей, запечатляет в душе отблеск вечных идей; идеи Платона, ставшие идеями бога, в соответствии с которыми он сотворил мир, суть архетипы, модели, вечные образцы изменений и быстротекущих вещей земной юдоли.

Таким образом, душа познает истину отнюдь не посредством изучения этих вещей — объектов чувственного мира. Истина чувственных вещей заключается не в них самих, а в их уподоблении вечным сущностям, вечным идеям бога. Эти последние и составляют истинный предмет правильного знания — это такие идеи, как идея совершенства, идея числа; это к ним должна обращаться мысль, отвратившись от данного нашим чувствам мира (платоник всегда нацелен на математику, и математическое знание для него всегда является также типом знания вообще). Разве что она усмотрит в красоте этого чувственного мира след, отпечаток, символ сверхъестественной красоты бога.

Итак, сосредоточиваясь на душе, божественном образе, эпистемологическая и метафизическая концепция средневекового платонизма давала о себе знать во всех проявлениях мысли. Точно так же доказательство бытия бога — центральной проблемы средневековой метафизики — обрели в этом мышлении чрезвычайно характерный оборот.

В основу доказательства существования творца философ, конечно, положит доказательство существования сотворенного, точно так же как из наличия царящих в мире порядка и конечной цели он заключит о существовании верховного распорядителя. Другими словам, эти доказательства опираются на принципы причинности и телеологичности.

Но эти доказательства мало что говорят уму средневекового платоника. Добротное доказательство должно быть построено совсем по-другому. Оно не должно отправляться от чувственного материального мира: для платоника на деле он почти не *существует*, А если и существует, то в весьма малой степени, весьма отдаленно и несовершенным образом являя собой лишь бледное отражение божественного сияния и славы, существует лишь в той мере, в какой является символом этого божественного. Способ рассмотрения бога лишь в качестве творца этого материального, эфемерного и конечного мира выглядел, с точки зрения платоника, слишком уж обедненным.

Доказательство, достойное этого названия, должно опираться «а реалии более глубокие, более насыщенные и более основательные, т. е. на реальность души или идей. И поскольку идеи или их «отражения находятся в душе, можно сказать, что для средневекового платоника *разумный путь к богу* всегда проходит через *душу*».

Платоновское доказательство — это доказательство по степени совершенства, доказательство, которое из факта этой по-степенности делает вывод о существовании высшего и бесконечного совершенства, которое является мерой и истоком совершенства частного и конечного.

Как я уже упоминал, платоновское доказательство — это доказательство чрез идею истины, которое на основе существования фрагментарных, частных и частичных истин заключает о существовании абсолютной и высшей истины, истины бесконечной.

Абсолютное совершенство, абсолютная истина, абсолютное бытие — так для платоника предстает познание бесконечного бога.

Впрочем, учит св. Бонавентура, нет необходимости останавливаться на этих «по-степенных» доказательствах: конечное, несовершенное, относительное непосредственно включают (как в плане мышления, так и в плане бытия) бесконечное, совершенное, абсолютное. В этом-то и кроется истинная причина того, что мы, при всей нашей конечности, можем постичь бога и, как учит св. Ансельм, доказывать существование бога, отправляясь от одной только его идеи: достаточно лишь взглянуть тем или иным образом в идею бога, которую мы обнаруживаем в своей душе, чтобы в то же мгновение осознать, что бог, это абсолютное и высшее совершенство, не может не существовать. Его бытие, и даже его необходимое бытие, некоторым образом включено в его совершенство, которое не может мыслиться несуществующим.

Итак, подведем итог: первичность души; учение об идеях; учение об иллюминизме (божественном озарении), которым подпитывается и усиливается платоновская доктрина о врожденности идей; чувственный мир, осознаваемый лишь как бледное отражение бытия идей; априоризм и даже математизм — вот совокупность характеристик *средневекового платонизма*.

Обратимся теперь к аристотелизму.

Я уже говорил, что средневековый платонизм, платонизм св. Августина, Роджера Бэкона или св. Бонавентуры, не был платонизмом Платона — ему было далеко до этого. Точно так же аристотелизм — даже аристотелизм Аверроэса и тем более Авиценны или, если говорить только о западных средневековых философах, аристотелизм Альберта Великого, св. Фомы или Сигера Брабантского — тем более не был аристотелизмом самого Аристотеля.

Впрочем, это нормально. Доктрины сменяют одна другую и сами изменяются в ходе их исторического существования; все живое подвержено времени и изменению. Одни лишь мертвые и исчезнувшие вещи остаются неизменными. Средневековый аристо-

телизм не мог быть аристотелизмом Аристотеля, ибо *бытовал* он совершенно в другом мире — в мире, в котором, как я уже сказал, *было известно*, что в нем есть и может быть только один бог.

Труды Аристотеля попали на Запад — сначала через Испанию в переводе на арабский, а затем — в XIII в. — и на языке оригинала, древнегреческом. Не исключено даже, что произошло это в конце XII в.

Действительно, начиная с 1210 г. и далее, церковные власти запрещают чтение — а значит, и изучение — физики Аристотеля. А это является вполне определенным свидетельством того, что учение Аристотеля уже было известно достаточно длительное время, чтобы стали ощутимы его пагубные последствия.

Запрет этот оказался недейственным: распространение аристотелизма происходило параллельно с распространением школ или, точнее, университетов.

Таким образом, обнаруживается весьма важный факт: та среда, в которой распространяется аристотелизм, не была той же самой средой, которая осваивала платоновские доктрины средневекового августинизма; различной была и их притягательная сила<sup>18</sup>

Итак, аристотелизм распространяется в университетах и адресуется людям, жаждущим *знаний*. И прежде всего он представляет собой даже не философию, а науку, и это в силу его собственной значимости как *научного знания*, а не в силу навязываемого ему родства с религиозной установкой.

Более того, аристотелизм с самого начала был несовместим с духовной позицией и доброго христианина, и правоверного мусульманина, а проповедуемые им доктрины — среди прочих о вечности мира — явно шли вразрез с положениями, развиваемыми религией<sup>19</sup>, а также с фундаментальной концепцией бога-творца. Поэтому вполне понятно, что религиозные власти, или религиозная ортодоксия, повсеместно осуждали Аристотеля и что средневековые философы были обязаны интерпретировать его, т. е. переосмыслить, подгоняя под религиозную догму. Предпринятое в этом направлении усилие лишь частично удалось Авиценне<sup>20</sup>, но зато увенчалось блестящим успехом у св. Фомы, и, таким образом, в меру христианизированный Аристотель стал основой обучения на Западе.

Но вернемся к духовной позиции аристотелизма; как я уже сказал, он был пронизан жаждой *научного знания*, страстью изучения. Но он изучает не душу, а мир, физику, естественные науки... Ибо мир для аристотелика не является эфемерным отражением божественного совершенства, символической книгой, по которой — с трудом! — можно расшифровать сияние вечности; его мир в некотором роде есть нечто самоутвердившееся. Он является «миром», или природой (*nature*), или иерархизированной п хорошо упорядоченной совокупностью *естеств* («природ» — *natures*),,

•совокупностью очень устойчивой и очень прочной, обладающей собственным бытием, причем *во всей полноте*. Конечно, для средневекового аристотелика этот мир произведен от бота, опричинен и сотворен им; но, будучи однажды наделенными этим бытием, мир, природа им обладают. Это бытие отныне и впредь — его (мира) бытие, оно от бога, но уже не богово.

Несомненно, этот мир, как и все сущее в нем, изменчив, подвижен и подвластен становлению, течению времени, и в этом, конечно, он противостоит неизменному и бессмертному бытию бога; но при всей своей подвижности и временности он не является более эфемерным, и его подвижность ни в коей мере не исключает постоянства. Скорее наоборот, можно сказать, что с точки зрения аристотелизма, чем больше нечто изменчиво, тем больше оно себе тождественно, так как, хотя индивиды изменяются, появляясь и исчезая в этом мире, сам мир неизменен: *естества* остаются все теми же. Потому-то они и суть *естества*. Потому-то истина вещей и заключена в них самих.

Разум аристотелика в отличие от разума средневекового платоника не обращен непосредственно к самому себе: он естественным образом направлен на вещи. Сами вещи, существование вещей — вот что для него наиболее достоверно. Первоначальный акт, присущий человеческому разуму, — это не восприятие себя, «восприятие природных объектов, стульев, столов, других людей. Лишь с помощью некоторого ухищрения, усилия или рассуждения ему удается уловить и познать самого себя.

Аристотелик, несомненно, *имеет* душу; но он определенно не является душой. Он — *человек*.

Поэтому на сократический вопрос «кто я есмь?» — т. е. «что •есть человек?» — он дает совершенно иной ответ, нежели платоник. Человек *не есть* душа, заключенная в теле, не есть бессмертная душа в смертном теле: согласно аристотелизму, такое воззрение разбивает единство человеческого бытия; человек есть *разумное смертное животное*, животное разумное и смертное.

Иными словами, человек не является чем-то инородным миру и — в качестве души — чем-то бесконечно высшим в этом мире; он есть некоторое *естество* среди других естеств, — естество, которое в иерархии мира занимает свое место. Место, без сомнения, достаточно высокое, но, однако, находящееся *в мире*.

В той же мере, в какой платоновская философия сосредоточена на понятии *души*, аристотелевская философия сосредоточена на понятии *природы*. Но человеческая природа столь же объемлет его тело, сколь и душу; она является единством обоих. Поэтому все или почти все акты человеческой деятельности суть смешанные акты; и во всех или почти во всех этих актах — я сейчас перейду к исключениям — тело выступает в качестве интегрирующего, незаменимого и необходимого фактора. Лишенный своего тела, человек перестанет быть человеком, но и ангелом тоже не •станет. Сведенный только к бытию в качестве души, он станет

неполным и несовершенным существом. Ошибка платонизма состоит в том, что он не понял этого.

Впрочем, что такое душа? Как гласит известное определение, душа — это «форма естественного тела, обладающего в возможности жизнью»<sup>21</sup>. Это определение превосходным образом выражает существенную взаимосвязь между *формой* — душой и *материей* — телом, соединенными в человеке. И точно так же: насколько для платоника пет ничего легче, чем доказать бессмертие души — так что она с самого начала рассматривается как нечто полное и совершенное<sup>22</sup>, — настолько для аристотелика пет ничего труднее. И только пойдя на нарушение верности духу исторического аристотелизма — или, если угодно, реформируя и трансформируя с этой (как и с любой другой) точки зрения аристотелизм Аристотеля — и создав из всех его частей некий новый род субстанциональных форм, можно прийти к материи, которую св. Фома сумел сообразовать с религиозной истиной.

Но вернемся к человеку и его действиям. Как мы видели, человек по своей *природе* является смешанным существом, составленным из души и тела. А всякие действия некоторого существа должны сообразовываться с его природой. Следовательно, истинное человеческое действие, мышление, познание могут быть произведены лишь в результате вовлечения *всего* человеческого естества, т. е. одновременно и его тела, и его души. Поэтому не только человеческая мысль раскроется перед нами как *начинающаяся* с восприятия материальных вещей и, следовательно, с *чувственного* восприятия, но последнее составит ее необходимый дополняющий момент.

Для аристотелизма область чувственного является подлинной областью человеческого познания. Нет ощущения — нет и науки. Конечно, человек не ограничивается одним лишь чувством: он перерабатывает его в ощущение. Он вспоминает, воображает и уже посредством одного этого освобождается от необходимости иметь перед собой воспринимаемый предмет. Затем, на более высокой ступени, его разум *абстрагирует* форму этого воспринимаемого предмета от материи, которая его естественным образом составляет, и именно эта способность абстрагирования, способность абстрактного мышления позволяет человеку создавать науку и отличает его от животных. Абстрактное научное мышление очень далеко от ощущения, но связь между ними продолжает существовать (вспомним: *нет ничего в уме, чего раньше не было бы в чувстве...*). Точно так же и духовные сущности не доступны человеческой мысли, по крайней мере *прямо*, а могут быть освоены ею лишь в результате деятельности разума. Это справедливо по отношению ко всем духовным сущностям, в том числе и по отношению к человеческой душе.

Таким образом, в то время как платоновская душа постигает себя прямо и непосредственно, аристотелевская душа осуществля-

ет самопознание лишь в результате размышления, размышления именно каузального типа, движущегося от следствия к причине, от действия к побудительной силе. И точно так же если душа августианинца — образ бога — содержала в себе обнаруживала нечто такое, что позволило бы ей постичь бога и создать себе идею — конечно, идею достаточно неопределенную и отдаленную, по все-таки идею — бога, своего архетипа и прообраза, то для аристотелика этот путь был полностью заказан. Только посредством размышления — размышления каузального типа — он может постичь бога, утверждать, что бог существует, и доказать это.

Следовательно, все его доказательства существования бога основаны на рассуждениях каузального типа, и все они исходят из существования вещей, внешнего мира. Более того, лишь доказывая существование бога, аристотелик обретает его понятие, что, как мы видели, прямо противоположно тому, что имеет место у платоника.

Доказательства существования бога по аристотелевскому типу утверждают его существование в качестве первопричины или конечной цели всего сущего, и основаны все эти доказательства на

принципе *ανάγκη στήναι* (буквально: «необходимо остановиться»), т. е. на невозможности бесконечного продолжения причинного ряда<sup>24</sup>, бесконечного восхождения от следствия к причине: необходимо где-то остановиться, предположив наличие причины, существование которой более ничем не обусловлено и которая в свою очередь не является следствием.

Рассуждая аналогичным образом, можно строить не ряд причин (действующих), а целевой ряд: каким-либо образом положить наличие конечной цели, цели в себе. Можно также рассмотреть некоторые частные аспекты причинного отношения, отправляясь от высшей степени важности феномена движения; действительно, согласно аристотелевскому учению, все движется, но ничто не движется само по себе — всякое движение предполагает наличие двигателя. В этом случае, переходя от двигателя к двигателю, мы придем к последнему — или первому — неподвижному двигателю (неподвижному перводвигателю), который, как окажется, будет в то же время первой — или конечной — причиной всех существ; можно, наконец, исходить из случайности существ (излюбленный способ доказательства Авиценны) и показать, что ряд случайных существований не может продолжаться бесконечно и что в некотором месте мы должны столкнуться с существом, не являющимся случайным, т. е. с существом, наделенным необходимым бытием<sup>24</sup>.

Не вызывает сомнений, что все эти доказательства — за исключением, быть может, того, что представляет бога в качестве конечной цели всех существ, а также высшего блага и конечного, или первого, предмета их желаний или их любви, — представляют бога только в виде причины (даже не обязательно творщей)

мира. Невольно думаешь, сколь несостоятельным это показалось бы платонику.

Конечно, в аристотелизме мы находим доказательства по степеням совершенства и бытия... По если в этих же доказательствах платоник совершает в некотором роде прямой скачок от относительного к абсолютному, от конечного к бесконечному, аристотелик действует по-степенно, исходя при этом из принципа, что ряд не может быть бесконечным.

Так, Дуне Скот, искусный и тонкий схоластический логик — до существу, гораздо больший платоник, чем обычно принято думать, — утверждает, что эти доказательства не достигли бы своей цели и не могли бы постичь ее. Невозможно, отправляясь от конечного и опираясь на принцип прерывания ухода в бесконечность, доказать существование бесконечного бога. Аристотелю же, без сомнения, это удалось. И Авиценна тоже. Но с одной стороны, Авиценна, как удачно отмечает Дуне Скот, не является аристотеликом в строгом смысле слова, ибо Авиценна — верующий. А с другой стороны, Авиценна, так же как и Аристотель, недвусмысленным образом предполагает мир *вечным*; следовательно, чтобы вечно поддерживать движение, нужен бесконечный двигатель. Если же мир является не вечным и если он конечен, вполне достаточно конечного двигателя... И наконец, Аристотель поступает более логично, чем Авиценна, не превращая своего бога-двигателя в бога-творца. Авиценна, как и св. Фома, отправляется от бога-творца; поэтому они приходят к одному и тому же результату, хотя один из них мусульманин, а другой — христианин; они, сознательно или нет, видоизменяют действительную философию Аристотеля<sup>25</sup>.

Полагаю, что Дуне Скот прав. Впрочем, для нас это не имеет значения. Средневековый аристотелизм не совпадает с аристотелизмом Аристотеля, он трансформируется и видоизменяется в результате господства религиозной идеи бога-творца, бесконечного бога. Тем не менее этот аристотелизм достаточно верен учению своего основоположника, чтобы противостоять — и даже неистово — теориям средневекового платонизма.

Он, без сомнения, принял (платоновскую и неоплатоновскую) концепцию вечных идей в разуме бога. Но идеи-то эти являются божественными идеями, а не нашими, и никакой свет от них до нас не доходит. Нам светит *наш* собственный свет, наш *человеческий* свет, разум, который является *нашим*. Как и все остальное на свете, он, несомненно, исходит от бога. Позволю себе прибегнуть к следующему образу: это не зеркало, отражающее божественный свет, это — зажженная однажды богом в нас лампа, которая отныне светит своим собственным светом. Этого света вполне достаточно для того, чтобы обеспечить освещение — познание — нами мира, и для того, чтобы мы руководствовались им в мире. Для того он и произведен. В равной мере его вполне достаточно для доказательства, с помощью намеченных выше рассуж-

дений, существования бога-творца, но недостаточно, чтобы позволить составить себе верную идею последнего. Идею, которая сделала бы значимыми — для нас — аргументы платоника.

Такое — ансельмовское — доказательство посредством идеи вполне сгодилось бы для ангела, т. е. для существа чисто духовного, располагающего (как считал Ансельм) этой идеей бога. Для нас же, таковой идеей не располагающих, подобное доказательство непригодно.

Очевидно, наша идея, идея основополагающая, — это всегда человеческая природа, человеческая мысль, и если я, например, исследую мораль, то это — человеческое поведение... Природа, мышление, поведение существа составного, существа, в котором душа интимно и почти нерасторжимо связана с телом.

Однако — занятая вещь! — существует один пункт, в котором аристотелизм приходит к расколу единства человеческой природы, и именно в этом пункте один аристотелик, св. Фома, нарушив верность учителю и выступив против него, это единство вновь восстанавливает.

Аристотелик с глубоким почтением относится к мышлению — разумеется, к мышлению верному. Он его объясняет иначе, нежели Платон; он показывает нам, как трудно и постепенно мысль вызревает из исходного грубого ощущения. Откровенно говоря, лишь после этого он и начинает ее ценить. И сам факт, что *человеческое* существо, т. е. существо составное, может прийти к истинной мысли, может постичь научную и даже метафизическую истину, вызывает в нем безграничный восторг в удивление.

Ибо для аристотелика мысль является даже сущностью бога. Нам хорошо известно, что его бог есть чистая мысль, — мысль, которая сама себя мыслит, ибо, помимо себя, не находит другого объекта, достойного того, чтобы помыслиться ею.

Однако и мысль человека является чем-то божественным... или почти божественным. Потому что любой, самый превосходный аристотелик, демонстрирующий, как эта мысль вызревает из чувственного, констатирует, однако, как я только что показал, что в определенный момент на определенной ступени чувственное полностью преодолевается. Деятельность мысли — философа, метафизика, — которая постигает и формулирует существенные законы бытия и мышления и которая осознает саму себя, — эта деятельность является целиком и полностью духовной. Но тогда как же такая мысль может принадлежать *человеческому* существу? Аристотель не дает достаточно ясного ответа на этот капитальный вопрос, хотя в известном изречении и сказано, что активный, или творящий, разум ( $\nu\omicron\varsigma$  ποιητικός) есть нечто чистое ( $\alpha\mu\acute{\iota}\chi\eta\varsigma$ ) и бессмертное ( $\alpha\theta\acute{\alpha}\nu\alpha\tau\omicron\varsigma$  και  $\alpha\lambda\alpha\theta\acute{\eta}\varsigma$ ), отделенное ( $\chi\omega\rho\iota\sigma\tau\omicron\varsigma$ ) и пришедшее к нам извне ( $\theta\upsilon\rho\alpha\tau\epsilon\nu$ ).

Многие поколения комментаторов изнуряли этим текстом свой ум, предлагая самые разные и самые невероятные интерпретации

его. Грубо говоря, имеется только два приемлемых решения: одно из них, принадлежащее Александру Афродизийскому, после соответствующей модификации было принято арабами; другое, предложенное Фемистием, было принято — также после соответствующей переработки и придания ему заверченного вида — св. Фомой.

Прежде чем кратко рассмотреть оба эти решения, уточним, что означает «активный, творящий разум»<sup>26</sup>.

В нашем мышлении, бесспорно, имеется как элемент активности, так и пассивности. Следовательно, Аристотель различает в нас наличие двух интеллектов: *активного* и *пассивного*. Первый — это разум учителя, второй — ученика; первый — разум обучающего, второй — обучаемого; первый — дает, второй — получает.

В противовес Платону, полагающему, что можно обучиться лишь тому, что уже известно, Аристотель считает, что можно знать лишь то, чему обучился. Таким образом, обучиться какой-либо вещи можно лишь в том случае, если существует некто, обучившийся ей до нас, кто ее знает и кто нам передает — вкладывает в нас — это знание.

Вот почему мышление — интерпретируемое Платоном как диалог, диалог души с самой собой, позволяющий ей открыть посредством самой себя в себе самой истину, которая ей присуща от природы, — понимается Стагиритом по образцу некоторого урока, — урока, преподаваемого самому себе, т. е. урока, который интеллект активный преподает интеллекту пассивному.

Однако быть учеником, *изучить* и *понять* истину наук, истину метафизики уже само по себе является делом весьма непростым. А как в случае изображения, открытия чего-либо собственными усилиями? Мы слишком много хотим от человека, его чисто человеческой природы. Вот так-то и получается, что урок приходит к нам «извне».

Вот почему Александр, а вслед за ним Фараби, Авиценна, Аверроэс — каждый по-разному, но как именно, не имею возможности здесь показать<sup>27</sup> — считали, что этот учитель, владеющий тетиной (не правда ли, это необходимо для того, чтобы обучать?), владеющий ею всегда или, по выражению Аристотеля, владеющий ею актуально, не является одним из компонентов человека. Он воздействует на человека, на человеческий интеллект (пассивный, или возможный, —  $\lambda\alpha\theta\eta\tau\iota\kappa\omicron\varsigma$ ) «извне», и в результате этого воздействия человек мыслит, т. е. усваивает и понимает.

Активный разум не присущ каждому человеку в отдельности. Он является единым и единственным, общим для всего рода человеческого. Каждому из нас в отдельности присущи лишь ошибки; только они могут быть моими или твоими. Что же касается истины, то она не принадлежит никому. *Истинная* мысль идентична для всякого, кто ее помыслит. Следовательно, она должна быть единственной, ибо то, что множественно, должно быть различным.

Арабская теория «единства разума» человека хорошо объясняет, почему истина является единой для всех и почему точно так же разум един для всех. Но возникает вопрос: чем в таком случае становится душа человека, согласно этой теории, отказывающей ей в отправлении собственно духовной деятельности? Логично заключить, что такая душа не может быть бессмертной, не может существовать после смерти своего тела<sup>28</sup>... Авиценна, однако, откочивался от такого вывода, по крайней мере от вывода в такой исчерпывающей формулировке. На деле мышление есть нечто столь божественное, что в результате самой деятельности мышления, обучения, понимания и постижения истины пассивный интеллект трансформируется в интеллект *приобретенный*. А это и есть как раз тот интеллект, который пребывает после смерти тела и продолжает мыслить — вечно — истины, которые он сделал своими, о-своил при жизни.

Итак, школа, изучение науки и особенно философии — вот что приводит к высшему благу, которое как для человека, так и для бога состоит в мышлении: приводит, кроме того, к бессмертию<sup>29</sup>

Решение вопроса Авиценной является, очевидно, половинчатым, ибо это — решение человека, который боится признать все следствия, вытекающие из им же провозглашенных принципов, как боится признать эти следствия и Аверроэс. Единство или, лучше сказать, единственность человеческого разума (разума всего человеческого рода), внеличностный, неиндивидуальный характер мысли неизбежно влекут за собой отрицание бессмертия. Человеческий индивид по самой своей сути — как и любая другая особь из числа прочих видов животного мира — есть существо временное, преходящее и *смертное*. Примем аристотелевское определение человека — разумное и смертное животное — вполне серьезно, в самом строгом, буквальном смысле. Что Ние такое человек в этом случае? Мы уже усвоили, что человек — это некое разумное и смертное животное; некое существо, которое живет и действует *в мире*, исполняя свое предназначение. В чем должна выражаться его деятельность? И здесь ответ носит формальный характер: по мере возможностей наилучшее, что может делать человек, — это создавать науку, создавать философию. И все это просто потому, что, поскольку мышление является наивысшей формой деятельности, постольку оно в качестве такового доставляет нам наиболее чистое и наиболее глубокое удовлетворение.

Аверроизм представляет собой грандиозное мероприятие по формированию нового, светского склада духовной жизни, отверганию — более или менее замаскированному — религиозной догмы<sup>30</sup>. Но он не ограничивается только этим. С философской точки зрения аверроизм предполагает отрицание духовной индивидуальности и с еще большей глубиной и безжалостностью, чем последователи Платона, разрушает единство человеческой личности.

В самом деле, если даже в платонизме мыслил и желал не человек, а мыслила и желала душа, то это была по крайней мере *моя* душа, душа, которая была мной самим. В аверроизме же нет больше ни меня самого, ни моей мыслящей души; есть активный, внеличностный и общий для всех интеллект, который мыслит *во мне*...

Довольно странный вывод из гуманистического учения, согласно которому человека лишают того, что составляет его природу и на чем основано его достоинство. Можно понять св. Фому, который яростно ополчился против этого учения! Не только во имя веры, как это часто говорят, но и во имя разума. Потому что для него аверроистская философия является не просто безбожной, она также — а может быть, и в первую очередь — плохая философия.

Таким образом, решение аристотелевской проблемы св. Фомой становится антиподом арабских вариантов ее решения. Оно является также *единственным* решением, которое в рамках аристотелизма позволяет спасти единство и неповторимость человеческой личности, всей структуры человека.

Это решение, грубо говоря, состоит в том, что активность и пассивность, интеллект активный и интеллект пассивный неразделимы, и, следовательно, если человек мыслит, он с необходимостью владеет и тем и другим. Однако когда Аристотель утверждает, что активный разум приходит к нам «извне», то он прав, если при этом имеется в виду, что приходит он к нам прямо от бога, ибо именно бог, создавая нас, наделяет *каждого* из нас активным разумом. Именно это возводит человека в ранг духовных созданий и объясняет в конечном счете чисто интеллектуальный характер деятельности его ума: осознание себя, метафизическое познание, существование философии. И именно духовным характером нашей души в свою очередь объясняется тот факт, что она отделима от тела и, будучи бессмертной, продолжает свое существование после смерти последнего.

Я только что сказал, что томистское решение является единственным, позволяющим в рамках аристотелизма спасти духовный характер души и единство человеческой структуры. Быть может, точнее было бы сказать, что оно выходит за рамки аристотелизма. Бог Аристотеля (и Аверроэса), который мыслит только сам и который игнорирует мир, им не сотворенный, — этот бог неспособен играть ту роль, которую ему приписывает св. Фома. Томистское решение предполагает наличие бога-творца и сотворенного мира. Ибо только в этом мире *каждый сотворенный разделен собственным разумом*, только в нем возможно существование *духовной* индивидуальности, человеческой *личности*. Все это этому нет места в аристотелевском Космосе.

Таков урок, преподанный нам довольно занятной историей платонизма и аристотелизма в эпоху средневековья.

## ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> Kouyé A. Aristotélisme et platonisme dans la philosophie du Moyen Age. — In: Kouyé A. Etudes de la pensée scientifique. Paris, Presses Universitaires de France. 1966, p. 13—27.

<sup>2</sup> Впервые данная работа А. Койре увидела свет в 1944 г. — *Прим. nef ev.*

<sup>3</sup> «Эннеады» были переведены в IV в. Мариусом Викторинусом, «Органон» — в VI в. Боэцием. Перевод Плотина был утрачен. Что касается перевода Аристотеля, то его по большей части постигла та же участь: раннему средневековью были известны лишь «Категории» и «Топик».

<sup>4</sup> Метц Р. Мусульманский Ренессанс, М., 1964.

<sup>5</sup> См.: Gils on E. Esprit de la philosophie médiévale, 2 vol. Paris, 1932.

<sup>6</sup> Поэтому она отрицалась теми средневековыми философами, которые наиболее последовательно отстаивали за философией право на превосходство и самостоятельность, т. е. аверроистами.

<sup>7</sup> См.: Strauss L. Philosophie und Gesetz. Berlin, 1935.

<sup>8</sup> Грубо говоря, начиная со второй половины XIII в.

<sup>9</sup> Платоновское содержание доктрин зачастую бывает скрыто от пас покровами аристотелевской терминологии.

<sup>10</sup> Этот момент платоновской космологии — сотворение мировой души — излагается Койре неточно; душа сотворена и результате сотворения не двух, а трех начал — тождественного, иного и сущности: «...бог сотворил душу ...вот из каких частей и вот каким образом: из той сущности, которая неделима и вечно тождественна, и той, которая претерпевает разделение в телах, он создал путем смещений третий, средний вид сущности... Затем, взяв эти три начала, он слил их все в единую идею... и сделал из трех одно, он это целое ...разделил на нужное число частей, каждая из которых являла собою смесь тождественного, иного и сущности» (Платон. Сочинения в трех томах, т. 3, ч. I. М., «Мысль», 1971, с. 474—475). — *Прим. перев.*

<sup>11</sup> См.: Klibansky R. The Continuity of the Platonic tradition. London, 1939.

<sup>12</sup> См.: Kraus P. Jâbir et les origines de l'alchimie arabe. Le Caire (Mémoires de l'Institut d'Égypte), 1942.

<sup>13</sup> Strauss L. Op. cit.

<sup>14</sup> Ср.: Lagarde G. de. La naissance de l'esprit laïque au déclin du Moyen Age. 2 vol. Saint-Paul-Trois-Châteaux. 1934.

<sup>15</sup> Душа познает себя прямо и непосредственно; она постигает свое бытие, по не свою сущность. Душа не обладает собственной идеей, ибо, как объясняет Мальбранш, ее идеей является бог.

<sup>16</sup> Так что, лишь освободившись от плоти, душа обнаруживает всю полноту своих качеств. Немного утрируя, можно сказать, что душа замкнута в теле, как в тюрьме. Сама же по себе она является почти ангелом.

<sup>17</sup> Читатель без труда узнал Авиценну.

<sup>18</sup> Robert G. Les écoles et l'enseignement de la théologie pendant la première moitié du XII<sup>e</sup> siècle. 2-e éd. Ottawa—Paris, 1933.

<sup>19</sup> По правде говоря, аристотелизм несовместим даже с самим понятием развитой религии.

<sup>20</sup> Впрочем, вполне возможно, что истинное, эзотерическое и тщательно скрываемое от Широких кругов верующих учение Авиценны — а может статься, и Фараби — является столь же иррелигиозным и даже антирелигиозным, как и учение Аверроэса.

<sup>21</sup> Аристотель. Сочинения в четырех томах, т. I. М., «Мысль». 1976, с. 394.

<sup>22</sup> Для того чтобы придать ей характер субстанциональности, средневековый платоник вынужден был наделять ее некоторой духовной материей.

<sup>23</sup> Разумеется, речь идет о *вполне упорядоченном ряде*, а не о ряде временном; в противовес первому этот последний может быть безгранично продолжен. Поэтому сотворение во времени недоказуемо.

<sup>24</sup> Впрочем, доказательство Авиценны зачастую переходит прямо от случайного к необходимому. Как известно, влияние платонизма на Авиценну было весьма значительным.

<sup>25</sup> См.: Gils on E. Les seize premiers theoremata et la pensée de Dims Scot. — In: Archives d'Histoire doctrinale et littéraire au Moyen Age, vol. 12—13. Paris, 1938.

<sup>26</sup> Понятие творящего разума является достаточно трудным, и сам Аристотель был вынужден прибегать к сравнению или, лучше сказать, к аналогии: постижение истины разумом является неким аналогом чувственного восприятия, и разум поступает по отношению к своему предмету почти так же, как глаз по отношению к своему; он есть разумение «в возможности», так же как глаз есть зрение «в возможности». Или иначе: как для того, чтобы видеть, недостаточно обладать парой глаз, ибо без посредства света никакое действительное (актуальное) зрение невозможно, точно так же недостаточно обладать «наделенным познавательной способностью» разумом, чтобы достичь действительного познания, — необходимо посредничество или действие еще одного фактора, творящего, или актуального, разума, который по отношению к человеческому интеллекту играет ту же роль, что свет — для глаз.

<sup>27</sup> См. об этом: Mandonnet R. P. M. Siger de Brabant et l'averroïsme latin au XIII<sup>e</sup> siècle, 2-e éd. Louvain, 1911.

<sup>28</sup> Душа, будучи «формой» тела, не может продолжать свое существование без него. Наличие чисто духовных актов, осуществляемых человеческим интеллектом, — вот единственное, что мы можем позволить себе представить в качестве «отделяемого». Однако, согласно учению арабов, эти акты не суть *ее* (т. е. души) собственные акты.

<sup>29</sup> Разумеется, речь идет не о личном бессмертии.

<sup>30</sup> Эрнст Ренан в своей прекрасной книге «Аверроэс и аверроизм» отметил, что никто, кроме иудеев, не принял Аверроэса всерьез. Это абсолютно неверно: аверроизм сыграл первостепенную роль как в средневековье, так и в период Возрождения.

## ПУСТОТА И БЕСКОНЕЧНОЕ ПРОСТРАНСТВО В XIV в.<sup>1</sup>

### 1. Введение

«Если бы: нам потребовалось определить дату рождения науки Нового времени, — отмечал Пьер Дюгем, — наш выбор, несомненно, пал бы на 1277 г., когда епископ Парижский торжественно провозгласил, что может существовать множество миров и, не впадая в противоречие, можно считать, что система небесных сфер могла быть приведена в движение некоторым прямолинейным движением»<sup>2</sup>. Это довольно курьезное утверждение-осуждение кладет в основу науки Нового времени провозглашение епископом Парижским двух нелепостей<sup>3</sup>. Так что Э. Жильсон был вполне прав, уточнив положение вещей и напомнив нам, что «епископ Парижский отнюдь не заботился о науках; просто он заявил, что нельзя во имя принципов греческого мира, который в те времена считался реальным, запретить богу сотворить один или много миров различной структуры, и оп провозглашал это как теолог, во имя божественного всемогущества»<sup>4</sup>. И если тем не менее осуждение 1277 г. оказало глубокое влияние на развитие европейской мысли, то потому, что, «понятое как осуждение греческого пецеситаризма, это суждение позволило ряду теологов в силу всемогущества христианского бога утверждать в качестве возможных научные или философские положения, которые по традиции считались невозможными в силу самой сущности вещей. Допустил новые мысленные эксперименты, теологическое понятие всемогущего освободило умы от ограничительных рамок, в которые греческая мысль заключила Вселенную. Некоторые из многочисленных гипотез, сформулированных на основе этого принципа, согласуются с гипотезами, которые западная наука, зачастую исходя из других соображений и применяя совершенно другие методы, позднее должна была доказать»<sup>5-6</sup>. Таким образом, «если даже папа Нового времени не родилась в 1277 г., в этом году в христопаттской среде появилась возможность рождения космологии Нового времени»<sup>7</sup>.

Несомненно, все это очень правдоподобно. И даже весьма справедливо. Верно, что понятие всемогущего бога, который в своем промысле ничем не был бы связан, вернее сказать, был бы связан лишь формальными законами логической онтологии (например, законом противоречия), а не законами конкретной мета-

физики или физики, могло бы послужить (и действительно служило) «испытательным полигоном» для множества различных космологических гипотез, так же как оно служило таким «полигоном» для эпистемологических и гносеологических гипотез<sup>8</sup>. Верно также, что возникновение пауки Нового времени включает — или предполагает — не только отказ от узких рамок аристотелевского универсума, но и разрушение Космоса, инфинитизацию Вселенной, геометризацию пространства<sup>9</sup>. Можно, однако, задать вопрос, была ли противоположность между греческим финитизмом и христианским инфинитизмом, на которой настаивают Дюгем и многие другие исследователи, столь уж обоснованной, сколь они полагают. Ведь можно было бы выдвинуть совершенно противоположное утверждение<sup>10</sup>. Действительно, греческая мысль — из которой не следует все-таки исключать Демокрита — всегда хорошо согласовывалась с понятием вечности Вселенной, т. е. с ее *бесконечностью во времени*, — с понятием, с которым христианская мысль всегда и наиболее ожесточенно боролась, хотя и допускала время от времени (например, в трудах Фомы Аквинского и его сторонников), что эта идея не поддается опровержению посредством рациональных доводов. И если считается, что греческая мысль — в лице Аристотеля и стоиков — наделила универсум *пространственной* ограниченностью, то в ответ на это можно возразить, что нельзя утверждать, будто креационистская метафизика, или, применяя выражение Жильсона, «метафизика исхода», была больше приспособлена к идее бесконечной Вселенной (с которой она к тому же столь долго и по мере своих сил борется, вне зависимости от того, облечена ли эта идея в демокритовскую или иововреметшую форму<sup>11-11</sup>), чем к идее вечной Вселенной.

И вполне может статься, что инфинитизация бога, преобразование понятия бесконечного, произведенное Филопом — преобразование, в результате которого оно перестало быть «чем-то, помимо чего всегда имеется еще нечто», и стало «чем-то, помимо которого нет ничего», — приведет нас к необходимости рассматривать противоположность между абсолютным совершенством бога, «который не может быть помыслим более великим», и существенным несовершенством творения как противоположность между бесконечным и конечным. В таком случае понятие бесконечной Вселенной оказалось бы противоречивым — можно ли постичь бесконечное творение? — или по меньшей мере несовместимым с идеей творца, даже если этого последнего рассматривать как бесконечного без всяких ограничений<sup>13</sup>.

Впрочем, как бы ни обстояло дело с этим общим положением, несомненно, во всяком случае, что христианские мыслители не проявили особого рвения, чтобы воспользоваться открывшимися в результате осуждения 1277 г. интеллектуальными возможностями, и восприняли вторжение Этьена Тампье не как освобождение из конечных рамок греческого мышления, а как неумелое

вторжение отсталого и закостенелого в своем невежестве человека в области, где ему совершенно нечего делать. Таким образом, кроме нескольких (разрозненных и запоздалых) попыток, почти никто из современников, и в особенности никто из парижских мэтров (исключение составляли оксфордские коллеги), не придал — в плане космологии — большого значения декрету епископа Парижского. Впрочем, это можно понять. В самом деле — и парижские мэтры, несомненно, знали об этом лучше, чем мы, — осуждение 1277 г. не было просто неким запретительным актом, актом защиты католической веры перед лицом угрожающего распространения аверропстских доктрин; оно одновременно явилось хитро задуманной университетской операцией, вдохновителями которой в первую очередь были традиционалисты и консерваторы из среды белого духовенства и которая была направлена как против мэтров факультета Искусств, так и против черного духовенства — доминиканцев и францисканцев, почти поголовно примкнувших к новой науке (или — к новым наукам), к физике Аристотеля и астрономии Птолемея<sup>14</sup>. Могли ли они сверх того приписывать какую-то научную значимость осуждению, сам текст которого является неопровержимым свидетельством вопиющего невежества и непонимания сути дела его авторами<sup>15</sup>?

Действительно, как об этом напоминает Дюгем, «в числе подвергшихся осуждению ошибок была ошибка, сформулированная следующим образом: «Ибо бог не может двигать свод небес прямолинейным движением. Основанием является довод, что при этом образовалась бы пустота»<sup>16</sup>. Собственно говоря, это совершенный абсурд. Ясно, что авторы осуждения имели весьма смутное представление об аристотелевском учении; иначе они не написали бы такой невероятной чепухи, которая, надо полагать, дала повод упомянутым мэтрам факультета Искусств к их осмеянию. Согласно концепции Аристотеля, бог не потому не может придать миру прямолинейное движение, что результатом явилось бы возникновение пустоты, но по гораздо более простой причине, а именно потому что сама идея такого движения абсолютно непостижима: всякое (местное) движение чего-либо движимого предполагает «место», из которого оно отправляется, и «место», куда прибывает; но все «места» находятся внутри мира, в то время как сам мир не находится в каком-либо «месте». Следовательно, вне мира нет никакого «места», куда мир мог бы быть передвинутым: вне мира нет ни полного, ни пустого (пес plenum, пес vacuum) — нет абсолютно *ничего*. Физическое пространство является ограниченным и конечным пространством — и тем самым противостоит геометрическому, евклидову пространству.

В аристотелевской концепции нет ничего абсурдного, и если в эпоху господства ньютоновской физики, базировавшейся на евклидовом пространстве, ее трудно было понять, так как произвольно картина аристотелевского мира подменялась образом некоего шара, плывущего в бесконечной пустоте, — образом, кото-

рый искажал ее до неузнаваемости, — если, повторим, она с трудом поддавалась пониманию, то сегодня дело обстоит иначе. Действительно, хотя Вселенная Эйнштейна гораздо больше Мира Аристотеля, все же, как и этот мир, она коэкстенсивна физическому пространству. Конечно, это пространство является не евклидовым, а римановым, но мы можем пренебречь этим моментом, сколь бы важным он ни был; здесь нас интересует лишь тот факт, что вне эйнштейновской Вселенной, как и «вне» аристотелевского Мира, нет *ничего*, даже пустоты<sup>17</sup>, — *ничего* в той мере, в какой само слово «вне» не содержит никакого умпостигаемого смысла. Кроме того, эта Вселенная столь же строго недвижима, сколь и аристотелевский Мир, и даже христианский бог (разумеется, при условии, что это не бог Этьена Тампье или бог св. Петра Дамиани) не мог бы придать ему прямолинейное движение, ибо это лишено всякого смысла<sup>18</sup>.

Дюгем признает, что формулировка запрета является неудачной: «Для обоснования того, что бог неспособен произвести перемещение Вселенной целиком, осуждаемый в запрете автор приводит недопустимый для перипатетика аргумент<sup>19</sup>, а именно: вне Мира, согласно Философу, нет никакого места, стало быть, нет и пустоты»<sup>20</sup>. Но, продолжает он, дело не в доводе: осуждение направлено против самого положения, и «даже те, кто оспаривает действительность осуждения, начало которого приведено выше, не осмелятся утверждать, что, провозгласив его, ассамблея 1277 г. тем самым провозгласила некий нонсенс; волей-неволей они вынуждены будут допустить вопреки совершенно недвусмысленному мнению Аристотеля, что признание движения в целом одним из атрибутов Вселенной вовсе не требует произнесения каких-то лишенных всякого смысла слов»<sup>21</sup>.

Разумеется, никто не дерзнул сказать, что Этьен Тампье провозгласил некую бессмыслицу, но подумать об этом про себя — наверняка подумали, так как ни в одном из множества приводимых Дюгемом текстов<sup>22</sup> нет и намека на серьезное исследование вопроса о прямолинейном движении Вселенной. Конечно, этим вопросом не пренебрегали полностью (не пренебрегают же угрозой отлучения от церкви!), но, в то время как вокруг проблем, выдвинутых астрономией Птолемея — в их числе проблема кругового движения при отсутствии некоторого неподвижного тела, вокруг которого оно бы совершалось, — разгорались многочисленные привлекавшие к себе общий интерес страстные дискуссии, ничего подобного не было в отношении проблемы прямолинейного движения Мира. Утверждая возможность последнего, как правило, ссылались на авторитет; епископ Парижский осудил противоположное мнение, не сделав при этом ни малейшей попытки представить это «божественное движение» понятным и хотя бы в общих чертах обрисовать космологию, в рамках которой оно предстало бы мыслимым. Впрочем, чему здесь удивляться! Для того чтобы можно было наделять Вселенную аттри-

бутом движения в целом, бесспорно, необходимо было *принять!*, *реальность пустоты* и представить себе «Вселенную» в виде некоего шара *посреди бесконечного пространства*<sup>23</sup>.

Итак, для того чтобы представить себе пустоту «вне мира» не как «воображаемую», а как *реальную* и, более того, бесконечную<sup>24</sup>, необходимо было либо преодолеть аристотелизм и, выйдя за рамки его мысли, избавиться, либо, наоборот, вообще не касаться (а уж если придется, то по крайней мере не вникать глубоко) идей Стагирита<sup>25</sup>.

Действительно, именно вторая из перечисленных возможностей и реализовалась в занимающую нас эпоху; любопытно отметить, что никто из новаторов, никто из *обновителей*, которые вслед за Оккамом принялись за разрушение аристотелевской онтологии, не воспользовался представленным осуждением 1277 г. случаем для нанесения смертельного удара его космологии. В борьбу ввязалась лишь когорта отсталых интеллектуалов, так что еще раз подтвердилась истина, что иногда отставание и достаточно длительное выжидание достаточны, чтобы в один прекрасный день оказаться во главе движения<sup>26</sup>.

На долю второго из громогласных космологических осуждений Этьена Тампье, посредством которого он заявлял о возможности существования множества миров<sup>27</sup>, выпал не больший успех, чем на долю первого. Спору нет, оно не представляется столь очевидно абсурдным, как первое. Скорее наоборот, проблема существования одного мира или множества миров принадлежит к устоявшемуся от века набору наиболее обсуждаемых проблем аристотелевской космологии. Однако для всякого последователя Аристотеля было совершенно ясно, что — разумеется, при условии, что слово «мир» берется в его точном, устоявшемся смысле, — единственность мира и единственность бога неразрывно взаимосвязаны: налицо одна из них — есть и другая, исчезает одна — в тот же миг исчезает и другая<sup>28</sup>. Не забудем при этом, что гипотеза о множественности миров взрывала наиболее фундаментальше устои физики; действительно, как в этом случае быть с понятием естественного места элементов? И что в таком случае находится между мирами? Пустота? Или вообще ничего<sup>29</sup>?

Вопросы эти очень трудны и к тому же совершенно бесполезны, так как даже если мы и предположим, что бог мог создать два или более миров, тем не менее совершенно ясно, что он этого не сделал, т. е. что создал он только один-единственный мир, наш, а этот факт уже доказательства не требует, ибо он несомненен. Так что понятно, почему большинство как современников, так и последователей Этьена Тампье предпочитали заниматься миром, как он есть, или по крайней мере каким, как они полагали, он является, чем заниматься изучением условий возможности существования множества Вселенных, которые бог мог бы создать, буде он возжелал сотворить их, но которые он все же не сотворил, ибо не возжелал того.

Обратимся теперь к «исключениям», к тем одновременно и отважным и робким умам, которые, опережая своих современников и в то же время отставая от них, воспользовались представившимся благодаря осуждению 1277 г. случаем, чтобы, с позволения сказать, сыграть шутку со строгими приверженцами аристотелизма. Дюгем приводит целый ряд таких имен: Генрих Гентский, Ричард Миддлтаунский, Уолтер Берлей, Роберт Холкотт, Жал де Бассоль и многие, многие другие... По правде говоря, анализ их доктрин оставляет у меня впечатление, напрочь отличное от того, которое преподносит нам Дюгем, а именно: никто из этих «оппозиционеров» — в том числе и Уолтер Берлей, который, однако, изучает проблему пустоты ради нее самой, вне всякой зависимости от суждений Этьена Тампье, и который оказывает нам большую услугу, связывая дискуссию с положениями арабской схоластики и ставя, вместе с Лверроэсом и наряду с ним, вопрос о совместимости креационизма и аристотелизма<sup>30+31</sup>, — никто из них, как мне кажется, не нашел в себе смелости порвать с учением Аристотеля. Что касается меня, то лишь у знаменитого защитника *Causa Dei* (Дела Божьего) Томаса Брэдвардина мне удалось обнаружить последовательное и сознательное утверждение о реальности бесконечного пространства<sup>32</sup>.

Эти «оппозиционеры», вне всякого сомнения, особой любви к аристотелизму не испытывали. Но они его приняли. Возможно ли было поступить иначе? Можно ли было противиться прогрессу науки? Точно так же в наши дни некоторые физики старого поколения безропотно приемлют парадоксы квантовой физики, лелея в то же время в душе тайную и неизбывную надежду, что настанет день и очередной новый этап в развитии науки вновь возведет на троп детерминистские концепции, от которых они вынуждены были отказаться.

За редким исключением, никто из «оппозиционеров» не был парижанином; так, Генрих Гентский был бельгийцем, большинство же других, хотя и учились в Париже, были англичанами. Обстоятельство это отнюдь не безразлично. Но, вне всякого сомнения, не по причине пресловутой естественной склонности английского ума к эмпиризму и половинчатым решениям (эмпиризм не имеет ничего общего с практической деятельностью, и никакая другая страна не дала миру столько рафинированных логиков, как Англия) — просто в силу того факта, что эти люди свое первоначальное образование получили в Оксфорде, а не в Париже. А Оксфорд, как известно, всегда воспринимал новые идеи, которые возникали и развивались в Париже, с весьма значительным опозданием; иначе говоря, влияние аристотелизма в Оксфорде было гораздо менее глубоким, так что там гораздо больше, чем в Париже, в изучении гуманитарных и научных дисциплин сохранялась очаровательная традиция «Ренессанса XII в.»<sup>33</sup>.

Изучение пауков в XIII и XIV вв., как и в наши дни, — это прежде всего изучение математики, и не случайно великие окс-

фордцы — вспомним Роберта Гроссетета, Джона Пекэма, Томаса Брэдвардина — зачастую были одновременно и философами, и математиками — сочетание, вплоть до Николая Орема почти неизвестное в Париже. Таким образом, несмотря на частые и длительные контакты, оксфордский образ мышления отличался от образа мышления парижан: занятия математикой, и в частности математикой предкартезианской, т. е. основанной по большей части на геометрии<sup>34</sup>, формировали по преимуществу антиаристотелевские умы<sup>35</sup>. Геометрия среди прочего вполне естественно приводит к вере в реальность пространства — даже того пространства, которое последователи Аристотеля именуют «воображаемым»: этим термином как бы отвергается любая претензия этого пространства на самостоятельное существование.

## 2. Генрих Гентский

Генрих Гентский совершенно определенно не испытал на себе воздействие осуждения 1277 г., поскольку он относился к числу тех, кто как раз инспирировал этот публичный акт. Не принимал он также участия и в диспутах в связи с мнениями, осужденными Этьеном Тампье: о невозможности прямолинейного движения Вселенной и о невозможности существования множества миров<sup>36</sup>; зато он участвовал в обсуждении двух других — весьма близких, хотя и не тождественных, — проблем, а именно: способен ли бог сотворить пустоту и способен ли бог сотворить некое тело или некий мир вне неба? Сразу же заметим, что интерес, проявившийся к упомянутым проблемам, никогда нельзя назвать чрезмерным: в огромном томе его «Кводлибетиических вопросов» только два касались этих проблем. Тем не менее трактовка, которую Генрих Гентский дает этим вопросам, показательна и весьма противоречива; она выдает замешательство теолога, который хочет, с одной стороны, сохранить в силе божественное всемогущество, а с другой — не слишком отходить от научных концепций своего времени или по крайней мере не нападать на них в открытую<sup>37</sup>.

Генриху Гентскому было хорошо известно, что последователи Аристотеля не допускают существования пустоты ни вне, ни внутри мира. Для сохранения божественного всемогущества он защищал наличие внутримировой пустоты или по крайней мере возможность ее наличия: неужели бог в любой момент не может по своему усмотрению разрушить ту или иную часть мира? Правда, сторонники пустоты зачастую приводили слабые, недостаточные доводы в пользу своего мнения. Но это отнюдь не уменьшает степень их правоты, а также истинности того факта, что верующий, несомненно, не мог отрицать возможности существования пустоты. Конечно, эта пустота не могла быть произведена природой, ибо пустота не относится к числу тех вещей, что могут

существовать «в себе»; вот почему философы отрицали ее существование. Со своей точки зрения они были правы. Но они были не правы, помещая на один и тот же уровень существование пустоты и невозможность одновременного существования двух противоположных утверждений. Но предоставим слово самому Генриху Гептскому<sup>38</sup>.

*Может ли бог сделать так, чтобы пустота существовала?^?*

Итак, утверждают, что может, так же как бог смог бы сделать, чтобы материя, которая [наделена] субстанциональной формой и количеством, внезапно была лишена этой формы и этого количества. Но коль скоро это произойдет, с неизбежностью воследует существование пустоты — или: существование мгновенного движения. Однако, согласно Философу<sup>40</sup>, мгновенное движение невозможно — смотри «Физику», VIII<sup>1</sup>, где он доказывает, что все движущееся движется во времени и ничто не движется в мгновение'. Следовательно, и т. д. и т. п.

Для доказательства вышеприведенного тезиса ссылаются на то, что сила, посредством которой бог сохраняет бытие вещей, может быть изъята, им из формы и из количества, но не может быть изъята из материи<sup>42</sup>; в этом случае форма и количество, посредством которых состав материи и формы занимает [определенное] пространство -- например, пространство, заключенное между частями воздуха, — погружаются в небытие, в то время как материя продолжает пребывать<sup>43</sup>. Тогда пусть а) части этого воздуха, сблизятся непосредственно и мгновенно, так что не будет пустоты. Но они смогут так сблизиться лишь посредством последовательного разрезания и сквозь пространство воздуха, окружающего вышеозначенное пространство<sup>44</sup>, иначе говоря, сближение частей [воздуха], стремящегося заполнить вышеозначенное пространство, совершится посредством мгновенного местного движения. Пусть б) части сблизятся в течение какого-то времени и, следовательно, будет иметь место пустота между ними в течение всего времени, [которое протечет] до их полного слияния, сколь бы мал ни был временной промежуток, ибо [в течение всего этого времени] не будет никакого тела, которое заполнило бы вышеозначенное пространство. Либо, наконец, в) эти части не сблизятся совсем, а будут оставаться в том же состоянии, что и прежде, без всякого разрезания, в каком случае пространство останется совершенно пустым и отделенные от него размеры<sup>41</sup> будут равны материальным размерам ранее занимаемого телом пространства.

*Однако:*

Если бог сумел произвести пустоту, он может сделать так, чтобы противоречивые утверждения существовали одновременно, а именно чтобы, части, содержащие пустоту, были вместе и не вместе, что бог не может сделать, потому что это совершенно невыполнимо. Следовательно, и т. д. и т. п.

Это предположенное следствие доказывается так. Если пустота был так произведена богом, части [тел], которые ее содержали бы в себе, были бы целым; ибо, по определению того, что является [связным целым или непрерывностью], части некоторого содержащего составляют «целое», когда ничто не помещается между ними; однако ничто не помещается [между ними], если оно не есть пустота, а, согласно Философу, «Физика», Кн. III, пустота не есть ничто<sup>46</sup>.

Однако части того, что содержит пустоту, не будут целым либо потому, что пустота образует расстояние, которое их разделяет, либо потому, что материя, которая останется<sup>47</sup>, поместится между ними, либо потому, что До оголения материи они не были целым. Вот почему, после того как

[материя тел, занимавших ставшее пустым пространство], будет оголена, они не будут целым, потому что в результате оголения материи окружающие части не претерпевают никакого изменения.

#### *Решение вопроса:*

Я думаю, этот вопрос возник потому, что с недавних пор стали утверждать, будто материя не может существовать без формы и количества и что бог не может ее оголить: в отношении этого я в другом месте доказал противоположное. Как представляется, основанием для такого утверждения является довод, что в противном случае следовало бы либо то, что пустота существует, либо что движение могло совершиться мгновенно, таким образом, как это развивается в первом аргументе, [изложенном выше]. Однако [поддерживающий это мнение] в то же время допускает, как это делается в вышеозначенном аргументе, что движение не может совершаться мгновенно, что, несомненно, является истинным даже применительно к противоположному случаю, т. е. даже если допустить, что пустота существует таким образом, как это изложено. Ибо, хотя в пустоте не может происходить ни естественного [нисходящего] движения тяжелого тела, ни естественного [восходящего] движения легкого тела, а единственно лишь может иметь там место поступательное движение одушевленных существ (ср.: Комм., «Физика», Кн. IV), однако, если допустить, что материя внезапно будет лишена формы и количества, как было сказано выше, [окрестные] части воздуха сблизятся посредством движения в пустоте, которая, несомненно, возникнет между ними. Ибо они сблизятся, лишь оставаясь связанными непрерывностью тела и, следовательно, [могут распространиться лишь] посредством разрежения, что может произойти не мгновенно, а лишь в течение времени, вплоть до того, что, когда все пространство будет целиком заполнено, наличие пустоты в нем будет полностью исключено. Итак, [автор представленного мнения] доказал, что пустота вообще существовать не может, даже посредством божьего промысла, и это доказательство было осуществлено с помощью изложенного памп второго аргумента. Откуда он, затем, сделал вывод о невозможности того, что, будучи однажды положенным, включало бы существование пустоты, а именно [вывод о невозможности] оголения материи, даже посредством божественного акта.

#### *Отвеч:*

Я говорю, однако, что, если даже, кроме того, было бы невозможно, чтобы материя была оголена указанным выше образом, все равно приведенный ранее аргумент является очень слабым основанием для утверждения, будто бог не может оголить ее таким образом, и, разумеется, подобный аргумент не должен никого побудить к отрицанию возможности оного оголения материи посредством божественного акта. Слабость этого аргумента проявляется особенно четко, если его применить к вопросу: может ли бог аннигилировать столь же применительно к материи, сколь и применительно к субстанциональной форме и другим акциденциям, какое-нибудь тело, например камень, окруженный частями воздуха, или, вообще говоря, ко всему, что заключено между землей и [сферой] огня, и произвести эту аннигиляцию, удерживая огонь вверху, так что он не снисходит посредством разрежения, а землю и воду — вниз, так что и они не воспаряют вверх посредством того же разрежения? Так вот, если эта аннигиляция произведена, то согласно Философу («О небе и мире». Кн. IV), огонь не снизойдет, ибо он повсеместно легок; и, точно так же, земля и вода не воспарят, ибо они, согласно Философу (см. там же), повсеместно тяжелы; вместе с теп с исчезновением земли воздух снизойдет, ибо он своеместно (in suo proprio loco) тяжел; по той же причине он не воспарит, если сфера огня вознесется (там же).

Можно было бы еще задать вопрос, способен ли бог аннигилировать всю сферу элементов, расположенную ниже сферы Луны, без одновременного свертывания частей. Однако обычно случается, что способность бога

сделать эту или иные подобные ей вещи не отрицается. Ибо наряду с тем, что он может аннигилировать любое творение в мире [и весь сотворенный мир в целом], он может аннигилировать какую-либо часть последнего, причем, аннигилируя одну, сохранить в то же время другую. Ибо любое из творений само по себе вновь кануло бы в небытие так же, как из небытия было сотворено, если бы не предрешающая его в бытии десница Творца. Но последний может в соответствии с предрасположенностью своей воли изъять десницу предрешающую из всей Вселенной так же, как из любой ее части. Ибо любое из творений пребывает в бытии не в силу необходимости, а лишь благодаря его благосклонному волеизъявлению.

#### *Возражение:*

Можно, однако, контраргументировать, исходя из вышеупомянутой причины, или основания, тем же способом, каким [автор рассмотренного мнения] излагает аргументы против тех, кто утверждает, что бог может оголить материю вышеозначенным способом. Аргументация строится следующим образом: если бог сможет аннигилировать существующий в воздухе воздуха камень, или всю воздушную сферу, или даже сферу четырех элементов целиком, то впоследствии существование пустоты или мгновенного движения, как [было показано] выше. И если предположить, как это было сделано выше, что части не могут сблизиться мгновенно, как было предположено вначале, можно прийти к вышеприведенному заключению: если бог аннигилирует или может аннигилировать одну из вышеупомянутых вещей, то результатом явится пустота. И далее: по существованию пустоты, согласно Философу, невозможно. Следовательно, невозможно то, из чего [существование пустоты] вытекает, т. е. невозможно, чтобы бог мог аннигилировать одну из вышеперечисленных вещей.

Но я не думаю, что найдется католик, который, чтобы устранить помету, [вытекающую из] существования или из возможности существования пустоты, должен был бы дойти до отрицания предшествующих [предложений] и провозгласить, что бог не может аннигилировать ни одну из вышеозначенных вещей. Наоборот, все, скорее, должны будут согласиться, что пустота возможна и что бог может сделать так, чтобы пустота существовала, а не отрицать, что бог может аннигилировать какую-либо из вышеназванных вещей. Отсюда, возвращаясь к предложенному вопросу, я также заключаю, что при желании бог может сделать так, чтобы пустота существовала, причем таким образом, чтобы она пребывала в бытии, для чего отнюдь не требуется ни чтобы какое-то отдельное пространство было ничем не заполнено; ни объединения частей близлежащего тела; ни чтобы бог произвел какое-либо тело взамен тела аннигилированного; ни восстановления [в ее нормальном состоянии] — а именно посредством формы и количества — материи, перед тем оголенной [от всех определений]. И все это при том, что природа сделать этого не может, ибо ни материя сама по себе не может быть полностью оголена, ни какое-либо тело не может быть аннигилировано природой. А следовательно, потому, что философы считают, будто все может производиться лишь через посредство действия природы, помимо которого, утверждали они, невозможен никакой новый божественный акт; как говорит Философ («Физика». Кн. VIII), прежняя воля<sup>48</sup> может произвести нечто новое лишь посредством какой-либо прежней вещи; и потому, что природа не может полностью оголить материю, не может целиком аннигилировать какое-либо тело, без чего не может образоваться пустота; и так как пустота может существовать лишь как некоторая существующая в себе<sup>49</sup> целостность и в себе произведенная в бытии, — в силу всего перечисленного эти философы утверждают, что пустота просто-напросто [абсолютно] невозможна. Но даже если бы это было бы попросту невозможно, а именно если бы невозможно было, чтобы пустота существовала посредством действия природы и как существующая в себе целостность, в себе произведенная в бытии — что хорошо доказывается доводами Философа о невозможности пустоты, — при всем том совершенно достовер-

на возможность существования пустоты посредством божественного акта, и эта пустота наделена определенным видом случайного бытия, как мы это разьяснили в предыдущем кводлибете<sup>50</sup>. В результате чего умозаключение первого аргумента должно быть принято [его автором].

Ответ:

Что касается второго аргумента [против пустоты], который доказывает невозможность существования пустоты, ибо предположение о ее существовании влечет за собой предположение об одновременном существовании двух противоположных вещей, а именно что, [если предположить наличие пустоты], части [тела], содержащего пустоту, будут [одновременно] целым и не-целым; я утверждаю, что это неистинно. Ибо в течение всего времени существования пустоты части тела, которые ее содержат и замыкают в себе, не составляют целое; точно так же, как они не составляли целого ранее, когда тело, в результате аннигиляции которого — или в результате оголения составляющей материи которого — была порождена пустота, занимало место пустоты. Это достаточно хорошо развито во второй части этого аргумента. Что касается аргументации второй части, а именно что упомянутые части тела не будут составлять целого, хотя ничто не помещается между ними, то я говорю, что воистину между ними не помещается ничего такого, что было бы некоторым позитивным бытием в себе, но пустота помещается [между ними] как некое случайное и привативное бытие, так как в означенном [XIII] вопросе было показано, что пустота есть случайное и привативное бытие. Таким образом, следует сказать, что ничто не помещается между частями [тела], содержащего пустоту. Но если отрицать вообще всякую возможность такой интериоризации (помещения между) как в отношении некоторого существующего в себе бытия, так и в отношении любой случайно-привативной вещи, то тем самым утверждать нечто неистинное...

Для того чтобы не посягать на всемогущество господне, Генрих Гентский, следовательно, допускает возможность существования пустоты. На деле его идея пустоты есть продукт здравого смысла. Удалите тело, помещенное между двумя другими телами, — вино, заполняющее бочку, или вещи, заполняющие чемодан: бочка и чемодан опустеют, но их стенки в результате этого не соприкоснутся. Если прибегнуть к более научным терминам, Генрих Гентский напоминает нам, что, как учат философы, пустота — которая не есть ничто в себе, т. е. *не является объектом*, — это промежуток между телами, в котором могут разместиться другие тела.

Уже из этого определения следует, что не может быть пустоты вне мира<sup>51</sup>. Но если это так, если вне мира нет ни пустоты, ни места, ни пространства, то как бог может сотворить там какую-либо вещь? Генрих Гентский отвечает, что так же, как бог сотворил этот мир *из ничего*, он с таким же успехом может сотворить другой мир *в ничем* (*in nihilo*), находящемся вне этого мира. Но не полагают ли тем самым существование вне мира некоторого *ничто*? Генрих Гентский это отрицает. Все его отрицания, однако, не представляются достаточно убедительными: творить *из ничего* (*ex nihilo*) и творить *в ничем* — это отнюдь не одно и то же. Больше того, в его концепции, как мы это сейчас увидим, *ничто* является некоторой вполне определенной вещью. Итак, обратимся к тексту. На вопрос: «*Может ли бог сотворить какое-либо тело вне мира?*» — Генрих Гентский отвечает<sup>52</sup>:

^...Говорят, что бог не может сотворить тело вне мира таким способом, чтобы при этом не затрагивалось последнее небо, ибо, [будучи вне мира], это тело не будет удалено от него. Потому что так же, как не может быть белого без белизны, так и вещи не могут быть удалены от чего-либо при отсутствии расстояния; вот почему, поскольку между этим телом и небом не будет никакой различной промежуточной среды, они не будут разделены никаким расстоянием. Но тела, которые не отделены друг от друга никаким расстоянием, соприкасаются. Следовательно, и т. д. и т. п.

Точно так же, согласно Философу («Физика», Кн. VI): тела, между которыми нет никакой промежуточной среды, соприкасаются друг с другом<sup>53</sup>. Но между этим телом и последним небом нет никакой промежуточной среды, [и вообще между ними ничего нет]. Следовательно, и т. д. и т. п.

Однако:

Могущество бога не является большим внутри неба, чем вне его. Но внутри неба бог может продолжать поддерживать небо в его бытии, и в то время, как элементы канут в небытие (это произойдет потому, что в своем бытии небо никоим образом не зависит от элементов, а скорее дело обстоит как раз наоборот), первая и последняя сферы неба не соприкасаются. Они не соприкоснутся, а останутся столь же удаленными друг от друга, сколь и ранее. Следовательно, и т. д. и т. п.

Я говорю, что бог может совершенным образом сотворить тело или другой мир вне последнего неба, причем сотворить их в небытии, а не в чем-то другом. Выражение «в небытии» берется здесь не в материальном смысле<sup>54</sup>, как будто небытие есть некая вещь, а в значении: после небытия или там, где было небытие; при этом вовсе не имеется в виду, что там имелась некая вещь вроде отщепленной размерности (*dimensio separata*)<sup>55</sup>, в которой находилось небытие, как если бы небытие было некоторой вещью, [отщепленной размерностью], в которой измерения тел обретают существование, после того как небытие, ранее там наличествовавшее, было оттуда изгнано<sup>56</sup>. Все это нужно понимать в отрицательном смысле, как если бы было сказано, что не-что было не-там (*non ubi erat non aliquid*), отрицающая тем самым одновременно и существование некоторого «там», и существование «не-что», т. е. понимать так же, как мы понимаем выражение, что «само небо или тело, о котором мы говорим, были произведены в небытии, причем само бытие понимается нами так же, как его понимал св. Августин. Действительно, комментируя [отрывок] Иоанн 1. [3] «...без Него ничто не являлось бы, что начало быть», он говорит: остерегайтесь думать, будто небытие есть некая вещь. Ибо большинство людей обычно неправильно толкует [смысл слов] «...без Него ничто не начало быть, что начало быть», полагая, что небытие есть некая вещь. И так же понимается в сказанном о боге, Иов 26. [7]: «Он повесил землю на ничем»<sup>57</sup>, т. е. совершенно недвусмысленно: [повесил] не на полном, которое есть некая вещь в себе, каково тело со своими измерениями, и не на пустоте, которая есть некая случайная вещь, о чем будет сказано в дальнейшем. В этом же самом смысле бог сотворил последнее небо в ничем, т. е. абсолютно, ибо, согласно Философу, вне неба нет ничего, т. е. никакой вещи. Я говорю: никакой «существующей самой по себе вещи и никакой случайно [существующей] вещи».

Пустота не есть полное<sup>58</sup>, иначе говоря, абсолютно необходимо, чтобы вне мира было ничто: и верхнее небо сотворено в этом ничем, и земля подвешена на этом ничем. Я говорю затем, что бог может сотворить это тело вне неба, удаленным от последнего неба, как это излагается в последнем умозаключении; и там нет никаких других трудностей, кроме тех, которые обсуждались в приведенных выше двух аргументах.

В ответ на первый аргумент<sup>59</sup>, который гласит, что вышеупомянутые «небо и тело не будут удалены [друг от друга], так как между ними нет никакого расстояния» т. д., я говорю, что тела могут быть удалены друг от друга двумя способами. Во-первых, сами по себе, т. е. когда имеется некоторое позитивное расстояние в виде некоторого измерения тела, по<sup>60</sup>

меняющегося между ними<sup>60</sup>. Во-вторых, акцидентально, так как, хотя не существует между ними никакого позитивного расстояния, рядом с ними, однако, либо впо их может существовать некая вещь, имеющая в себе позитивное измерение, в силу чего расстояние между ними может быть признано наличным. Так, например, если вблизи внешних поверхностей этих тел, между которыми находится пустота, и вблизи этой пустоты имеется стена длиной в три шага, то в этом случае следует говорить, что тело, расположенное над пустотой, удалено от тела, расположенного под пустотой, «на расстоянии трех шагов, ибо хотя между [этими телами] ничего бы и не было, однако в том, что касается расстояния, бытие этого промежутка должно быть признано наличным, как если бы это расстояние полагалось в размерности некоторого тела, могущего быть помещенным между двумя телами, о которых идет речь, — но лишь акцидентально. И в силу этого акцидентального существования промежутка, который в себе есть абсолютное ничто, акцидентально может рассматриваться как некая квази-вещь. Вот почему это квази — не абсолютное, а акцидентальное ничто, некое отделенное расстояние, способное вмещать в себя тела, — названо пустотой. В силу этого два тела, о которых идет речь, являются разделенными, если это разделение осуществляется посредством расстояния, которое не существует актуально, само по себе, и находится между ними или рядом с ними, но которое способно находиться между бытиями, существующими в себе или рядом с этими телами; вот почему расстояние, которое является расстоянием акцидентальным<sup>61</sup> и которое находится «между» телами, как раз и является самой что ни на есть пустотой, о чем уже было сказано выше.

Что касается второго аргумента, а именно что ничто не располагается между [телами], я говорю, что размещение некоего ничто между телами может пониматься двояко. Во-первых, в том смысле, что никакое расстояние ни в себе, ни акцидентально не располагается между ними. Во-вторых, [в том] единственном [смысле], что никакое расстояние само по себе, т. е. никакое тело, не располагается [между ними]; и наряду с этим есть одна акцидентальная интерпретация или расстояние, а тем самым некоторая вещь, существующая акцидентально, т. е. пустота. Что касается вещей, между которыми ничего не располагается в первом смысле, т. е. ЕёсоМНСННО, верно, что они не соприкасаются друг с другом, но это неверно по отношению к вещам, между которыми ничто не располагается во втором смысле. Но возможно, на это возразят, что, согласно Философу, вне неба не существует ничего, ни полного, ни пустого, и поэтому там нет никакого акцидентального расстояния<sup>62</sup>...

На это я отвечаю: так же как пустота не является расстоянием или отщепленным измерением между телами, разве что посредством акцидентации в соответствии с вышеописанным способом, точно так же пустота не существует абсолютным образом и не является некоей абсолютной вещью, как некоторое измерение, [ибо оно не существует], разве что посредством акцидентации. Но через посредство акцидентации оно есть измерение или некоторая вещь совсем иным образом и акцидентально существует, суммируя бытие всего, что его окружает.

Действительно, как уже было сказано, пустота есть измерение или расстояние между вышеупомянутыми телами; в таком качестве она существует акцидентально, так что позитивно существующее расстояние либо позитивно накладывается на нее, либо способно быть снизу от нее или рядом с нею. Да и сама по себе пустота обладает акцидентальным бытием, ибо тела, между которыми она есть, расположены таким образом, что определенное телесное измерение способно существовать между ними, но — не существует<sup>63</sup>. Вот почему, если бог сотворил некоторое тело или другой мир без соприкосновения с этим миром, вне последнего неба, то тогда следует говорить, что между ними существует пустота, мера которой определяется мерой тела, могущего быть помещенным между ними. Но в другом месте пустоты не будет<sup>64</sup>, и не следует говорить также, ни что вовне будет пустота, ни что там будет все заполнено, а лишь что будет

• чистое ничто. Вот почему Философ, говоря о единстве мира, предполагал, что вне нашего мира нет ни одного тела, что, впрочем, он пытался доказать, говоря (и вполне резонно), что вне неба нет ничего, ни полного, ни пустоты — ни самих по себе, ни посредством акцидентации; иначе говоря, нет ни тела, обладающего расстоянием между своими частями и размерами, ни чего-либо такого, в чем между двумя разделенными телами можно поместить определенное тело<sup>65</sup>. Откуда следует, что, если бог сотворит вне неба соприкасающееся с небом тело, это тело не будет сотворено ни в полном, ни в пустоте, по в чистом небытии, и со стороны, противоположной небу, оно продлит свое бытие в чистом небытии — в отрицательном значении [слова], а именно с той стороны, где небо само было сотворено в чистом небытии, которое было вначале там, где есть это тело. Все это следует понимать в негативном смысле, так, как оно изложено выше<sup>66</sup>. Следует также полагать, что если извлечь элементы из-под неба, то под небом образуется пустота; каковая [пустота], однако, никоим образом не должна считаться существующей вне неба. Вот почему, хотя небо никогда не было без содержащихся в нем и под ним элементов, однако поскольку, согласно природе, небо находится перед элементами, то, также в соответствии с природой, оно было сотворено перед<sup>67</sup> элементами, хотя в том, что касается длительности, это произошло одновременно. И именно в этом состоит смысл обращения блаженного Иова к богу: «Кто простер аквилон<sup>68</sup> над пустотой»; он не сказал — над элементами, ибо, согласно природе, они были сотворены [пространственно] после сотворенного неба, хотя во временном отношении это произошло одновременно. Но затем, после того как элементы были сотворены под небом, небо предстало простертым над землей, как купол шатра над покрываемым им пространством. [Иов] не говорит также, ни что небо простерто над какой-нибудь позитивной вещью, ни что оно простерто над небытием, как если бы небо утвердилось над небытием, — ибо с его стороны не сказано ни слова о том, что небо утвердилось над пустотой или над какой-либо вещью. По блаженный Иов под словом «аквилон» подразумевает небо, ибо над нашей частью земной обители раскинулась северная часть небесного свода.

Изложенная выше теория, очевидно, противоречива и непригодна: ортодоксальный конформизм Генриха Геттского, его непоколебимая решимость не допустить вне мира существования «пустоты» или «отделенного пространства» парадоксальным образом приводит к необходимости ограничить пустоту небытием и тем самым утвердить реальность последнего. Насколько мне известно, лишь Брэдвардпн впервые ясно осознал и принял идею этой необходимости.

### 3. Ричард Миддлтаунский

Ричард Миддлтаунский.<sup>69</sup> обязан Дюгему своей репутацией человека, наделенного умом необычайно!! мощи и оригинальности<sup>70</sup>, одного из тех, кто освободил христианскую мысль от засилья аристотелевской конечности<sup>71</sup>. На поверку Ричард Миддлтаунский выглядит человеком скорее осторожным, робким и конформистом, оригинальность которого весьма сомнительна. Осуждение 1277 г. на него явно произвело сильное впечатление (он его цитирует по всякому поводу и без повода), и, рассматривая два космологических вопроса, он старается, чтобы и волки были сыты, и овцы целы.

Решительный финитарист — для того чтобы быть фшштари-стом, вовсе не обязательно быть перипатетиком, в определенном смысле для этого даже лучше не быть сторонником Аристотеля, — Ричард Миддлтаунский был глубоко убежден, что актуальная бесконечность невозможна, будь то в отношении числа или в отношении величины. Отсюда он заключает — вместе со св. Бонавентурой и вопреки мнению св. Фомы, — что мир не мог существовать вечно. Само собой разумеется, что, не допуская возможности наделения мира атрибутом бесконечности — последовательной — во времени, Ричард Миддлтаунский еще менее склонен к тому, чтобы допустить возможность наделения его атрибутом бесконечной — одновременной — протяженности. Столь же решительно он заявляет:

«Бог не может произвести какие-либо вещи, число которых было бы актуально бесконечным. Действительно, все то многообразие, которое бог может реализовать посредством бестелесных вещей, он столь же успешно может реализовать с помощью тел. Но бог не может произвести бесконечное множество тел, ибо из этих тел, множество которых было бы бесконечным, он мог бы сотворить весь континуум; таким образом, он произвел бы актуально бесконечный непрерывный объем, а при рассмотрении предыдущего вопроса было доказано, что это невозможно»<sup>72</sup>.

Но епископ Парижский, а до него также и Петр Ломбардский решительно осудили тех, кто стремился наложить пределы на всемогущество бога<sup>73</sup>. Ричард Миддлтаунский, следовательно, наделяет бога способностью постоянно увеличивать размеры мира, но при условии, что тот всегда останется конечным (некое подобие расширяющейся Вселенной аббата Леметра): «Я отвечаю, что бог без конца может производить один за другим все большие и большие размеры, при условии, что всегда, [в каждое данное мгновение], целое [величина, реализованная в это мгновение] будет конечным. Это то, что обычно именуют *актуальной бесконечностью*, путая с *потенциальной*, или *становящейся*, бесконечностью; но невозможно, чтобы бог создал некую размерность, которая была бы бесконечна *в наличном бытии* или, как обычно говорят, которая обладала бы *естественной актуальной бесконечностью*»<sup>74</sup>.

Обратимся теперь к двум предложениям, осужденным Этьеном Тампье. Что касается возможности для бога придать миру прямолинейное движение, Ричард Миддлтаунский, перечислив все имеющиеся доводы против этого предложения, приходит к выводу о возможности такого движения:

*Может ли бог придать последнему небу прямолинейное движение?*<sup>75</sup>

Кажется достаточно ясным, что *нет*, так как всякое прямолинейное движение тела совершается из одного места в другое. Но, следуя Философу («Физика», Кн. IV), последнее небо не находится ни в каком месте, и, в соответствии с Кн. I «О небе», вне последнего неба нет ни места, ни полно-

го, ни пустоты; следовательно, невозможно, чтобы бог придал небу прямолинейное движение.

Больше того, бог не может произвести пустоту, так как, поскольку она является лишь свойством [вмещать вещи, т. е. возможностью существования] расстояния [между вещами], между которыми нет абсолютно никакого расстояния<sup>76</sup>, как нет и ничего другого, постольку бог смог бы одновременно сотворить две следующие вещи, а именно некоторые вещи, которые не были бы ни соединены друг с другом, ни удалены друг от друга, что, как представляется, содержит в себе противоречие. Но если бог сможет придать последнему небу прямолинейное движение, некоторая определенная часть его покинет место, в котором она находится, причем ни одно тело не заместит ее в этом месте<sup>77</sup>; следовательно, бог не может придать последнему небу прямолинейное движение.

Ричард Миддлтаунский возражает Этьену Тампье следующим образом<sup>78</sup>:

Бог может присоединить к земле некоторую часть неба так, что при этом [геометрическая, т. е. сферическая] форма последнего неба не изменится, а земля останется неподвижной; такие предполагаемые присоединения могут быть совершены лишь посредством передвижения некоторой части последнего неба до самой земли. Но если одна часть неба претерпит такое движение сближения, и при этом другая часть неба не произведет обратного движения в сторону удаления от земли, то форма неба не останется такой, какой она была; следовательно, бог может придать всему последнему небу в целом прямолинейное движение.

Более того, положение, утверждающее, что бог не может придать небу прямолинейное движение, было осуждено господином Этьеном, епископом Парижским, доктором святой теологии<sup>79</sup>.

Поэтому Ричард Миддлтаунский приходит к следующему «Заключению»<sup>80</sup>:

*Является ли невозможным для бога придать последнему небу прямолинейное движение?*

Я отвечаю, что бог может придать последнему небу (либо сотворяя пространство вне его, либо не сотворяя такого) прямолинейное движение, хотя той же самой вещи [сфере мира], взятой в самой себе и в ее целостности, никакая мощь не способна придать местное прямолинейное движение, разве что вне ее будет некоторое пространство. Отсюда [следует], что, не будь [в мире] сотворено ничего другого, кроме одного-единственного ангела, бог и этому последнему не смог бы придать прямолинейное движение, не создав предварительно вне или вокруг него некоторого пространства. Бог, однако, смог бы придать некоторому телу прямолинейное движение, хотя вокруг него и не было бы никакого пространства, при условии, что [это движение] будет частичным и акцидентальным. Таким образом, если бы в небесном эмпирее<sup>81</sup> имелась дыра и какой-нибудь обыкновенный маленький человек, взяв в руки копье, придал бы нижнему концу последнего прямолинейное движение по направлению к крайней оболочке небесного эмпирея, то это привело бы к тому, что определенная часть копья, понуждаемая этим прямолинейным движением, сместила бы крайнюю оболочку небесного эмпирея, несмотря на отсутствие вне последней всякого пространства<sup>82</sup>; точно так же. говорю я, если бы бог посредством «собственно ручного» прямолинейного движения приблизил бы часть небесного эмпирея к земле, оставив без изменения форму и количество [размеры] неба, это привело бы к прямолинейному перемещению другой части неба<sup>83</sup>, хотя это перемещение и не совершилось бы в некотором пространстве. Таким образом, ясно, что он может придать всему

небу прямолинейное движение, придав прямолинейное движение некоторой его части, понудив ее двигаться в пространстве.

Из оказанного становится ясным ответ на первое возражение.

В ответ на второе возражение надо сказать следующее<sup>85</sup>: из того факта, что бог может произвести пустоту, не следует, что он не может произвести две противоречащие друг другу вещи в одно и то же время, ибо, если бы бог разрушил все сотворенное, находящееся между небом и землей, так что небо и земля оставались бы неподвижными, небо не было бы удалено от земли, в результате чего не было бы никакого измерения между локально удаленными друг от друга объектами<sup>85</sup>, так как измерение является тоже чем-то сотворенным, но еще в большей степени эти объекты не находились бы друг с другом в соприкосновении, ибо расстояние между ними могло бы возникнуть без того, чтобы они изменились. Откуда [следует], что, хотя быть разделенным и в то же время не быть разделенным имплицитно противоречиво, так же как и соприкасаться и в то же время не соприкасаться, тем не менее, если положение [неба и земли] сохраняется без изменения, быть не разделенным и в то же время не находиться в соприкосновении никакого противоречия не имплицитирует.

Более того, этот аргумент содержит и другой изъян. Если бы даже придать небу прямолинейное движение, отсюда не воспоследует существование пустоты, так как небо не находится в каком-либо месте...<sup>86</sup>

Как видим, Ричард Миддлтаунский рассуждает далеко не блестящим образом. Воображаемое им движение носит довольно странный характер: произведи его бог — и порядок сфер был бы необратимо нарушен, а Вселенная разрушена одним махом. В конечном счете Ричард Миддлтаунский принимает теорию Генриха Гентского о пустоте (теорию, которую последний развивал совсем в другом контексте), в которой он не нуждается для своего объяснения возможности прямолинейного движения мира и на которую он опирается при решении проблемы множественности миров.

Что касается последней проблемы, он заявляет, шагая в ногу с епископом Парижским, что пет никакого резона отрицать наличия у бога способности сотворить второй мир; но сначала объясняет, что он имеет в виду, говоря «мир» или «Вселенная»<sup>87</sup>: это не целостность бытия, как у Аристотеля, а «множество творений, содержащихся внутри объемлющей их поверхности (которое не заключено в какую-либо другую объемлющую поверхность внутри первой) вместе с объемлющей эти миры поверхностью»<sup>88</sup>. Таким образом, Вселенная объемлет множество реальных, а не возможных творений. И Ричард Миддлтаунский продолжает<sup>89</sup>:

Итак, я говорю, что бог мог, и еще может поныне, сотворить другую Вселенную, ибо то, что бог может ее сотворить, не заключает в себе противоречия ни по отношению к материи (буквально: «к чему-то») — ибо бог не сотворил мир из какой-либо вещи; ни по отношению к вместительности — ибо мир как целое не был помещен в некотором пространстве (действительно, как говорит Философ в «О небе и земле» (Кп. I), вне неба нет ни места, ни пустоты, ни времени: что надо понимать применительно к самому верхнему небу); ни по отношению к могуществу бога, так как, поскольку оно бесконечно, а эта Вселенная конечна, невозможно, чтобы они были адекватны.

Не противоречиво также это утверждение и по отношению к природным вещам, содержащимся внутри общей поверхности, даже если в другой Вселенной бог сотворит их в том же виде, что и творения в этой Вселенной:

ибо точно так же, как Земля этой Вселенной естественным образом будет покоиться в центре другой Вселенной, Земля другой Вселенной, будучи помещенной в центре нашей Вселенной, естественным образом будет находиться там в состоянии покоя, так же как Земля нашей Вселенной, будучи помещенной богом в центре другой Вселенной, естественным образом пребывала бы там в покое<sup>90</sup>. Ибо, если для двух естественным образом действующих творений имеется два совершенно эквивалентных места, эти творения будут пребывать в покое в том из двух, в котором они были помещены с самого начала, и не будут стремиться к другому. Более того, в отношении этого мнения имеется суждение господина Этьена, епископа Парижского и доктора святой теологии, который осудил тех, кто утверждает, будто бог не может сотворить много миров<sup>91</sup>.

Ричард Миддлтаунский тем не менее добавляет, что число миров, которые могут быть сотворены богом, должно быть конечным.

Что же, однако, должно быть между этими мирами? Ричард Миддлтаунский не говорит об этом. Можно, однако, предположить, что, если бы этот вопрос был ему задан, он ответил бы, что между этими мирами не будет ничего и что эти миры не будут ни разделены, ни не разделены один от другого, причем отсюда вовсе не следует вывод о наличии пустоты мел-еду ними.

#### 4. Уолтер Берлей

Обращаясь к Уолтеру Берлею, мы обращаемся к совершенно другой интеллектуальной атмосфере: Ричард Миддлтаунский и Генрих Гептский были теологами; Уолтер Берлей является философом<sup>92</sup>, и даже историком философии<sup>93</sup>. Проблемы пустоты и бесконечности интересуют его не в связи с той или иной догмой, а только в связи с самими этими проблемами, или, если угодно, в связи с философией Аристотеля. Из признанных авторитетов он чаще всего ссылается не на Этьена Тампье, а на Аверроэса. Поэтому не следует удивляться, видя Уолтера Берлея выступающим на стороне Аристотеля. Дискуссия о бесконечном, занимающая значительную часть комментария к Книге III «Физики»<sup>94</sup>, приводит к отрицанию возможности существования актуальной бесконечности<sup>95</sup>. Дискуссия о месте и пустоте, столь же оживленная и насыщенная, сколь и дискуссия о бесконечном<sup>96</sup>, заканчивается отказом от пустоты.

Уолтер Берлей, однако, озадачен: совместима ли эта философски безупречная доктрина с верой в сотворение мира? В итоге Берлея терзают сомнения, и хорошее представление о степени его озадаченности дает нам любопытный текст<sup>97</sup>, своим происхождением обязанный не осуждению 1277 г., а одному мнению Аверроэса: «Утверждающие, что пустота существует, говорят, что существует место. Ибо пустота будет местом, из которого целиком изъято тело. Место, следовательно, есть нечто, находящееся вне вещей как таковых... Это... знаменитое третье доказательство существования места, которое формулируется следующим образом: пустота существует, но пустота есть место, следовательно,

место существует»<sup>98</sup>. Большая посылка хорошо известна, меньшая доказывається на основе знаменитого определения пустоты, а именно что пустота есть место, освобожденное от тела. Здесь, согласно Комментатору, надо отметить, две вещи: *во-первых*, что это доказательство, несомненно, является известным, но на деле оно неверно, в противовес двум предыдущим доказательствам, которые не только хорошо известны, но к тому же и верны. Так говорит Комментатор<sup>100</sup>.

Итак, это доказательство хорошо известно, но оно ложно, ибо допускает два ложных [предложения], а именно что существует пустота и что пустота есть место. Однако два других доказательства верны, ибо они допускают лишь верные предложения в изложенном выше смысле<sup>101</sup>.

Следуя Комментатору, необходимо отметить<sup>102</sup>, что хотя было бы неверным утверждать, что пустота существует, однако те, кто считает, что мир как целое был порожден заново<sup>103</sup>, должны с неизбежностью признать, что пустота существует и что она предшествует миру. Вот почему Комментатор отмечает, что его единовѣрцы — спекулятивные (*loquentes*<sup>104</sup>) теологи — говорят, что пустота существует, ибо они считают, что мир порожден заново<sup>105</sup>. Следует, однако, понимать, что если мир в целом был сам по себе в некотором месте, вмещавшем его целиком, как это предполагали сараины в силу закона, о котором говорит Комментатор, тогда необходимо предположить существование пустоты, ибо если мир в целом был заново порожден и если ничего другого, кроме мира и его частей, порождено не было, при условии, что ни весь мир, ни какая-либо часть его не могут быть местом мира в целом, то отсюда следует, что место Всего, т. е. мира, будет предшествовать миру. Действительно, было предположено, что порождены заново были только мир и его части; следовательно, до порождения мира ее существовало какого-либо тела, заполнявшего собою Все, как это делает мир<sup>106</sup>.

Итак, до зарождения мира имелось место, лишенное тела, и, следовательно, имелась пустота, и, таким образом, те, кто предполагает, будто мир как целое сам по себе находится в некотором месте и при всем том является заново порожденным, должны предполагать существование пустоты; но те, кто философствует правильно, а также спекулятивные теологи нашей веры<sup>107</sup>, считающие, что мир как целое не находится в каком-либо месте сам по себе, а лишь некоторыми своими частями, или акциденциально<sup>108</sup>, не обязаны предполагать наличия пустоты, ибо сами не предполагают, что место предшествовало порождению мира, но говорят, что место было порождено одновременно с миром.

Но в этом можно усомниться<sup>109</sup>, ибо те, кто полагают мир заново порожденным, должны говорить, что, хотя бог создал мир прерывным и [разделенным] на части и в силу этой прерывности части мира сами по себе находятся в некотором месте<sup>110</sup>, вместе с тем бог мог создать во всех этих телах абсолютно непрерывное тело и не создать ничего другого, кроме этой сферической непрерывности; следовательно, мы допускаем, что бог, создавая этот мир, вместо последнего создал круглое и абсолютно непрерывное тело; но, поскольку каждое тело находится в некотором месте, это круглое тело также будет в некотором месте [само по себе], а не посредством [своих] частей, так как никакая из частей не будет в каком-либо месте, ибо место — это то, что содержит разделенное, а это тело является абсолютно непрерывным, откуда следует, что это тело будет находиться в пустоте, и, таким образом, те, кто полагает, что мир порожден, допускают наличие пустоты.

Следует сказать, что спекулятивные теологи любой веры говорят: бог мог создать такое круглое абсолютно непрерывное тело, заполнив все пространство этим миром. При таком допущении те, кто рассуждают как физики, должны говорить, что это тело, следовательно, не будет находиться в некотором месте, ибо оно не может находиться в каком-либо месте

ни посредством [своих] частей, ни посредством самой внешней [поверхности] содержащего тела, так как, по предположению, нет никакого внешнего содержащего; отсюда следует, что пребывание в некотором месте не является одним из существенных атрибутов тела.

Ибо, если говорят, что бог может придать местное движение этому телу [и это движение] — либо круговое, либо прямолинейное — перемещает его в другое пространство, [и если в то же время утверждают], что для любого местного движения необходимо место и ничего, кроме [предшествующего] места, бывшего сначала пустотой, так как мы предположили, что бог создал это тело и ничего другого и, следовательно, не создал места этого тела, — то отсюда следует, что это лишенное тела место предшествовало самому телу. Если, следовательно, предполагать такое тело непрерывным при том, что нет ничего непрерывного вне его, то необходима оказывать, что бог еще в меньшей степени может придать ему прямолинейное движение, чем создать новое место<sup>111</sup>, к которому оно движется, и что бог, более того, не может придать этому телу круговое движение, или, иначе, если он придаст этому телу круговое движение, это движение будет не местным, а скорее позиционным<sup>112</sup>.

Мне представляется трудным избежать следующего вывода<sup>113</sup>: теологи нашей веры, допускающие порождение мира, вынуждены предполагать существование пустоты вне этого мира. В самом деле, они говорят, что, создав этот мир, бог точно так же может создать и другой. Итак, предположим, что бог создал второй мир. Тогда я задаю следующий вопрос: между выпуклыми поверхностями, ограничивающими эти два мира, есть какая-нибудь промежуточная вещь или же нет ничего? Если что-либо и находится между указанными поверхностями, то это — пустота, так как там находится нечто делимое, не заключающее в себе тело, хотя оно и способно вместить в себе его. Если же, наоборот, между этими сферическими поверхностями ничего не расположено, то они касаются друг друга либо в одной точке, либо на всем участке делимой [площади], а не только в одной точке. {Но если они соприкасаются только в одной точке}, то между [неделимой] точкой первой сферы и другой, [отличной от точки соприкосновения] точкой второй сферы будет находиться нечто делимое, которое не может быть ничем иным, как пустотой. Следовательно... и т. д. и т. п.

Но -если говорят, что эти поверхности касаются на всем участке делимой [площади], — [говорят неверно, ибо] этого не может быть: сферическое тело не может соприкоснуться с выпуклой поверхностью на всем участке делимой [площади], так как если некоторая поверхность соприкасается с выпуклой поверхностью на всем участке делимой [площади], то это означает, что первая поверхность вогнута в той области, в которой имеет место соприкосновение; следовательно, сферическая поверхность, ограничивающая один из миров, будет вогнутой, что невозможно. Следовательно,, именно поэтому теологи нашей веры вынуждены допускать существование пустоты<sup>114</sup>.

По-моему, Уолтер Берлей прав: отбрасывание аристотелевского учения о невозможности пустоты и непостижимости как времени, предшествовавшего сотворению мира, так и внемирового пространства вынуждает если и не допустить сотворение пустоты, до сотворения мира<sup>115</sup>, то по крайней мере признать, что существование пустоты предшествовало творению.

## 5. Томас Брэдвардин

Томас Брэдвардин<sup>116</sup> вновь возвращает нас на почву теологии... Ибо Брэдвардин прежде всего — теолог; в первую очередь его интересует не проблема мира, а условия спасения души. Космо-

логическая структура Вселенной и даже ее онтологическая структура интересуют его в той мере, в какой ее изучение вносит ясность в то, что есть бытие человека и бытие бога<sup>117</sup>.

Теологическая мысль Брэдвардина основана на решающем опыте<sup>118</sup> — опыте прирожденного бессилия человека, его радикальной неспособности самого по себе совершить акт позитивной свободы. Любая доктрина, согласная с идеями Пелагия, не признающего этого факта, неизбежно является неистинной, вредной и греховной. Более того, навязывая человеку превосходящую его силы задачу, она приводит к разочарованию, к утрате своей личности. Пет поэтому ничего более важного, чем борьба с этой «каиновой теологией»<sup>119</sup>, чем возведение перед ее лицом утешительной теологии абсолютного предопределения, теологии веры Б благодать и бесконечную мощь бесконечно свободного в своем бесконечном совершенстве бога.

Теология Брэдвардина почти в такой *те* степени, как и теология Кальвина, является теологией божественного всемогущества, которое он не хочет  $\pi$  не может преуменьшить или стеснить чем бы то ни было ни на потребу аристотелевской онтологии, ни в силу психологических ограничений, пусть даже христианского толка. Богу Брэдвардина аристотелевский, или психологический, абсурд не помеха: он может действовать в пустоте и ограничивать свободу.

Однако было бы неправильным полагать, будто *ничто* не нуждается его всемогущество и *ничто* не ограничивает его свободу. На деле была граница, причем граница абсолютная, преодолеть которую ему было совершенно невозможно: это граница метафизической, математической когерентности.

Ибо Брэдвардин был не только теологом. Он одновременно был весьма значительным метафизиком и талантливым математиком (геометром). Наследник и наиболее ярко выраженный представитель Ансельмовой традиции и ментальности<sup>120</sup>, это был метафизик, создавший свое понятие бога. Предположив однажды, что бог является абсолютно и бесконечно совершенным существом  $\pi$  что мы должны, следовательно, приписывать ему все то лучшее, что есть скорее бытие, нежели небытие, Брэдвардин с непоколебимостью математика проследивает все вытекающие отсюда бесчисленные определения, вплоть до самых отдаленных следствии<sup>121</sup>

Ничто не может ограничить божественную сущность. Но... бог не может ни быть бездеятельным, ни действовать без бытия — как без бытия прошлого, так и без бытия настоящего. Он также является основой бытия  $\pi$  деятельности каждого из своих творений в отдельности и всех своих творений, вместе взятых, присутствуя  $\pi$  действуя в них больше, чем это делают они сами. А так как он в высшей степени недвижим и не может, следовательно, быть «движимым», единственно возможное проявление его деятельности где-либо состоит в его необходимом деятельном присутствии.

Отсюда следует (в точности так, как это сформулировано Уолтером Берлеем), что единственная возможность сотворения мира состоит в предшествовании местоположения, или места его актуального существования, и, кроме того — что не осмелились утверждать изучавшиеся Берлеем авторы, — в реальном присутствии бога в месте или в местоположении, в котором сегодня находится мир, присутствии, предшествовавшем творению;  $\pi$  поскольку (для геометра) смешно представлять себе пустое пространство ограниченным, постольку самим фактом предполагается его действительное —  $\pi$  вечное — присутствие во всем бесконечном пространстве, простирающемся вне границ Вселенной. Тем самым «воображаемое» пространство оказывается реализованным. И однако, не сотворенным<sup>122</sup>.

Это Брэдвардин бесстрастно разъясняет нам в любопытном королларии главы V<sup>123</sup> первой книги своего «Дела божьего»<sup>124</sup>:

[Из того], что бог никоим образом не подвержен изменению, следует королларий из пяти пунктов:

1) *Что бог, по сущности и презентативно, необходимым, образом есть везде, а не только в мире и его частях;*

2) *но еще и вне мира, в бесконечном воображаемом месте или пустоте;*

3) *вследствие чего он воистину может быть назван безмерным и безграничным;*

4) *откуда, как представляется, ясно следует ответ на старые вопросы, задаваемые варварами и еретиками:*

ГДЕ ТВОЙ БОГ?  $\pi$  ГДЕ БЫЛ БОГ ДО МИРА?

5) *откуда достаточно ясно видно, что может быть пустота без тела, но никоим образом не может быть пустоты без бога.*

Из вышеприведенного, [т. е. из соображений о природе бога]... следующие королларии, как представляется, вытекают очевидным образом, а именно что бог, сущностно и презентативно, есть везде, не только в мире и во всех его частях, но так же вне мира в бесконечном воображаемом месте или пустоте. Вот почему он воистину может быть назван безмерным и безграничным, хотя он может быть также назван безмерным и безграничным исходя из других соображений. Но тогда, как представляется, из этих короллариев следует ясный ответ на старые вопросы, задаваемые варварами и еретиками правоверным:

Где твой бог? и

Где был бог до [сотворения] мира?

Вопрос, который один из взыскующих ответа задал в виде двустихия:

Ответь, где был Он до того,  
Как создал мир из ничего<sup>125</sup>?

Из тех же соображений очень ясно следует, что могла быть пустота, [свободная] от тела, но никоим образом не пустота, [свободная] от бога.

Что касается [факта], что бог необходимым образом был везде в мире, то он ясно следует [из предыдущих соображений]. Действительно, если его нет в каком-нибудь месте мира, где он может быть, поскольку, согласно седьмому пункту короллария главы I, он является всемогущим<sup>126</sup>, этого не может [там произойти] в силу некоторого движения. Не может произой-

\*т в силу движения какой-нибудь сотворенной вещи, потому что [и указанном месте] уже находится некоторая созданная им вещь и потому что [после сотворения мира] там непрерывно пребывала некоторая [созданная вещь]<sup>127</sup>. которая, как и всякое другое творение, была проникнута и прерывает проникнутой существованием бога в указанном месте<sup>128</sup>. Не может этого произойти по причине собственного его движения, как было показано в тексте главы; действительно, из короллария главы II и из его доказательства это следует очевидным образом<sup>129</sup>.

Для доказательства второй части я предполагаю, что *A* — фиксированное воображаемое<sup>130</sup> местоположение этого мира и в то же время *B* — фиксированное воображаемое местоположение вне мира, удаленное от *A*; я предполагаю, сверх того, что бог двигает мир из *A* в *B* и помещает его в *B*. Тогда из первой части главы и из короллария второй части, равно как и из его доказательства, вытекает, что бог сейчас находится в *L*, следовательно, либо он был там раньше, либо там его не было. Если он там был, то по той же причине он был и пребывает посейчас во всем воображаемом пространстве вне мира. Если его там не было, то в силу той же причины его нет больше в *A*, но он пребывает в *B*. Итак, бог сначала был в *A*, а не в *B*. а сейчас его нет в *A*, но он есть в *B* — [месте], абсолютно удаленном [от *A*]. Следовательно, он убыл из *A* и прибыл в *B*, в силу чего претерпел некоторое местное или позиционное движение в точности так, как наша душа движется посредством движения нашего тела<sup>131</sup>. Последователи учения Философа, изложенного в Книге I его труда «О небе», которые допускают, что всякое местное [движение] с неизбежностью направлено либо вверх, либо вниз, к центру или вокруг центра, возражают против этого умозаключения; они говорят, что движение [мира из *A* в *B*] не принадлежит ни одному из этих типов движения, а потому, говорят они, мир не может быть передвинут таким способом.

Но<sup>132</sup> [придерживающиеся этого мнения] глубоко заблуждаются в своем желании принизить могущество — которое есть всемогущество — чьего. Действительно, бог вполне мог с самого начала сотворить мир в *S*<sup>133</sup>; почему же он не может поместить его в *B* сейчас? Кроме того, это возражение [последователей Аристотеля] было осуждено Этьенном, епископом Парижским, и формулируется оно так: «Бог не может придать небу прямолинейное движение по той причине, что в противном случае образуется пустота». Более того, [приведенное возражение] никоим образом не устраняет трудность<sup>134</sup>, ибо предполагает, что бог, не прибегая к местному движению, создал другой мир в *B* и разрушил бывший в *L*, и трудность возникает вновь. Другие приверженцы Философа отвечают, видимо, так: вне мира нет никакого места и никакой пустоты; вот почему там ни бога быть не может, ни мир не может претерпевать какого-либо движения. Но эти последние, чтобы не противоречить самим себе, должны говорить, что бог в своем всемогуществе не может никоим образом сотворить мир в ничем, мир, больший или меньший [существующего], что очень принижает и даже очень ограничивает его всемогущество. Вот почему они вынуждены говорить, что бог с необходимостью сотворил мир в месте *A* же что до [сотворения] этого мира имелось место *A* и не имелось никакого другого места<sup>135</sup>. Но почему именно это, а не другое? Почему именно [мир] такого размера, а не больший или меньший? Ибо все это было [определено] либо богом, либо не им, а [природой самого мира]. Если это определено богом, г. е. как результат его бесконечного могущества, то в его воле было возжелать [сотворить] место, которое все время увеличивалось бы и все время становилось другим — и так без конца<sup>136</sup>. Если же это было определено [природой мира], а не богом, то в силу какого свойства? И каков был резон? II какова суть этой природы, которая незбылемым образом наделила [мир] этими точными и нерушимыми границами?

Итак, воображаемое место — и с этим никто не спорит — не обладает никакой позитивной природой; действительно, в противном случае оно обладало бы определенной позитивной природой, которая не была бы ни богом, ни посредством бога (но II и III главы этой книги убеждают нас

в противном), а была бы совечна (coaeterna) богу, с чем ни один христианин не согласится. Вот почему и Этьен, епископ Парижский, также осудил пункт, в котором утверждалось, что имеется много вечных [сущств], которые бог не может разрушить, даже если бы он этого возжелал, — осудил, ибо тем самым бог был бы лишен атрибута всемогущества<sup>137</sup>. В сущности, их собственная теория восстает против них самих; действительно, если в соответствии с учением Философа и их собственным предположением пустота не может существовать, а воображаемое место заполнится некоторым телом, тогда либо мир вечен, что является ересью и что они отрицают, либо до его сотворения имелось воображаемое пустое и не заполненное никаким телом место<sup>138</sup>. Но этот ответ и его иррациональное доказательство были осуждены вышеприведенным артикулом [Этьена Тампье]. Следовательно, не останавливаясь на этих возражениях, мы, как представляется, можем смело развивать предложенную [нами] теорию<sup>139</sup>.

Итак, бог, который вначале создал мир и его части, был в то же самое время, что и мир со всеми его частями. Потому что, как говорит Аристотель в «Физике» (Кн. VII) и «О душе» (Кн. 2)<sup>140</sup>, в каждом движении и в каждом действии движущим и движущей силой является то, что одновременно есть и движущее и претерпевающее движение. Вот почему Августин в своей второй проповеди о [тексте] св. Иоанна (I. [10]) «в мире был, и мир чрез Него начал быть» задается вопросом: «Как был он в мире?» — и отвечает: «Как творец, владеющий своим творением». В этом отношении он не похож на ремесленника, вне которого находится изготовленная вещь, — вещь, которая в процессе производства перемещалась в место, отличное от того, что занимает сам ремесленник. И хотя последний находится в соприкосновении со своим продуктом, этот продукт находится в другом месте и вне того, кто его производит. Но бог действует как присутствующий везде и внутренним образом связанный с миром<sup>141</sup> и ни сам не отделяется от него, ни избавляет из себя вовне тем или иным образом произведенную им массу [в некоторое приемлющее ее мировое вместилище]<sup>142</sup>; только благодаря присутствию его святости совершается то, что он вершит, и своим присутствием он правит уже свершенным. Итак, мир был сотворен тем же способом, каким существует в мире сотворивший его. Следовательно, либо бог по природе был в том месте, где он действовал до всякого творения в этом месте, и его творение было там, либо наоборот. Если это предшествующее пребывание было по природе, оно было ни через посредство некоторого творения, ни через посредство акта сотворения, а было лишь само по себе и не заново (de novo) *t*<sup>143</sup>, ибо в этом случае он бы заново сам себя изменил. Следовательно, он там вечно пребывал сам по себе и, следовательно, по той же причине вечно сам по себе пребывал везде в пустоте или в бесконечном воображаемом месте, и таким же образом сегодня пребывает везде вне мира.

И на это нельзя возразить, что, напротив, по природе сотворенного само его творение предшествует его пребыванию здесь или там и что по природе бога сотворение некоего места предшествует акту творения в нем тварной [вещи]<sup>144</sup>. Ибо сотворение богом места причиняет последующее творение в нем; так что в природе бога — быть в некотором месте прежде, чем творить в нем, так же как в природе [бога] его бытие предшествует творению, что справедливо и для любого другого активного начала, но это не потому, что бог или любое другое активное начало действуют, потому что они суть, и не потому, что они действуют там как пребывающие там, а скорее наоборот<sup>145</sup>.

Так же, если мир создан в этом месте, бог в нем будет [присутствовать], будь то заново, будь то от века. Если заново, то [это новое присутствие] осуществится посредством некоторого изменения или движения в боге или в какой-либо другой вещи, т. е. в мире. Но это не может произойти ни посредством изменения в боге, как было показано в главе V<sup>146</sup>, ни посредством изменения в мире, ибо по природе бог был я этом месте до того, как мир был в нем сотворен или некоторым образом изменен, как это видно из предыдущего. Следовательно, бог не объявился там заново [пребывающим],

но пребывал там вечно. Поэтому на основании тех же доводов он есть, был и будет вечно везде в бесконечном воображаемом месте.

Подобным же образом, а может, и гораздо яснее можно показать то, как самое, предположив, что бог на некотором расстоянии от неба создавая какую-то вещь, например *A*, ибо, как следует из предыдущего, он может *г-ч* сделать. Действительно, он может передвинуть мир в некоторое место удаленное [от того места], где этот мир находится, и он может создать в этом удаленном месте; вот почему он может еще сегодня создать [некоторую вещь]. Итак, стало быть, бог создал [объект] *A* в месте, о котором идет речь; тогда он создал и сохраняет означенный [объект] *A* непосредственно в указанном месте, как это развернутым образом было показано в главе II. Следовательно, бог присутствует непосредственно и существенным образом посредством самого себя [в месте, где он создал *A*]: по тогда либо он по природе был там раньше, чем *A*, либо наоборот, и т. д. (см. выше).

Более того, так как *A* было создано [в определенном месте вне мира], бог там находится. Тогда либо — потому что он там пребывает — бог с необходимостью нуждается в некоей сотворенной вещи как некотором содержании, или временном алтаре, или вспомогательном средстве, или основании, которое его поддерживает с тем, чтобы он не пал, не истек или, лучше, по исчез; либо он не имеет такой нужды в сотворенной вещи. Первое решение не может быть защищено по причине того, что предшествовало, так как бог находится в месте любой сотворенной вещи до этой вещи, как было показано выше, и не сотворенная вещь является его поддержкой и носителем, равно как и никоим образом он ею не содержится; но [верно] как раз обратное, как было показано в главе II, так как бог был в любом месте до всякой сотворенной вещи, так как первое предположение<sup>147</sup> с вытекающими из него в качестве следствий и приписываемыми богу атрибутами в высшей степени противоречит его бесконечному совершенству и всеблагодати. Ибо бог есть основание без основания, т. е. он не зиждется ни на каком предшествующем ему [фундаменте], он сам есть первый и изначальный фундамент всех остальных, на который эти остальные, сами по себе неустойчивые, опираются как на саму по себе стойкую, фиксированную и неподвижную опору, поддерживающую и непрерывно несущую их на себе, как это развернуто показано было в главе II<sup>148</sup>.

Но не наоборот. Бог, следовательно, может быть в месте, в котором возжелает [быть], не «заново» и не нуждаясь для этого в сотворенной вещи, ибо он там есть не посредством собственного движения, как показано в главе V; таким образом, он там есть, [пребывая] в вечном покое. Поэтому бог существенным образом и сам по себе вечно есть везде и во всяком месте, [и в каждом месте он] пребывает неподвижно. Сверх того, гораздо более совершенным является пребывание везде и во многих местах одновременно, чем нахождение в одном-единственном месте. Вот почему дух, который на это [повсеместное и одновременное пребывание] способен, совершеннее тела, которое на это не способно. Но бог есть бесконечно совершенный дух, как это было показано в первом положении и его доказательстве. Это, следовательно, есть то, что ему бесконечно присуще, [а именно извечное бытие везде], и это без всякой нужды в сотворении [для этого] некоей вещи, как было показано выше, и без претерпевания какого-либо изменения.

Следовательно, бог необходимо, вечно, бесконечно есть везде в бесконечном воображаемом месте; вот почему он воистину может быть назван как вездесущим, так и всемогущим. Точно так же, по аналогичным соображениям, он может быть назван некоторым образом бесконечным, бесконечно большим или наделенным бесконечным размером<sup>149</sup>, при условии, однако, что эти термины понимаются в метафизическом, а не в широком смысле, ибо бог является бесконечно протяженным, будучи в то же время непротяженным и безмерным. Действительно, он существует одновременно с бесконечной воображаемой величиной и протяженностью и со всеми ее частями; поэтому, и в том же смысле, о боге можно сказать — безмерен:

он не был никогда измерен, так как не измерим никакой мерой; и неохватен: он не ограничен какой-нибудь вещью, которая охватывала бы его целиком, и не может быть ограничен какой-либо вещью, всего его охватывающей и содержащей.

Таково мнение Брэдвардина, совпадающее с мнением Секста Пифагорейца — одного из двадцати четырех философов, оставивших нам свои определения бога, сказавшего: ты не обнаружишь размеров бога, хоть обладай ты крыльями, а некто другой назвал бога кругом, центр которого везде, а окружность — нигде<sup>150</sup>.

Таким образом, не под влиянием одних лишь теологических интересов, равно как и не в зависимости от одних лишь чистых научных интересов, но как следствие столкновения в одном уме теологического понятия божественной бесконечности и геометрического понятия пространственной бесконечности была сформулирована парадоксальная концепция реальности воображаемого пространства — поистине реализованного небытия, в котором три века спустя разрушились и исчезли небесные сферы, скреплявшие воедино прекрасный Космос Аристотеля и средневековья. Тогда, три века спустя, мир — который уже не был Космосом — предстал перед человеком как расположенный в Небытии, окруженный Небытием и насквозь проникнутый Небытием.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> Koyré A. Le vide et l'espace infini au XIV-e siècle. — *In*: Koyré A. Etudes d'histoire de la pensée philosophique. Paris, Armand Colin, 1961, p. 33—84

<sup>2</sup> Duhem P. Études sur Léonard de Vinci. Paris, 1906—1913, vol. II, p. 41] ff.

<sup>3</sup> Множественность «миров» и возможность движения нашего «мира» (земной или Солнечной системы) не играли никакой роли в формировании фундаментальных понятий науки Нового времени, какое бы значение они ни имели сами по себе.

<sup>4</sup> Gilson E. La philosophie au moyen âge. 2-e éd. Paris, 1944, p. 460. Жильсон насмешливо добавляет (op. cit., p. 487): «В другом месте этот же историк предлагает другую дату, причем более позднюю», а именно год, когда Жан Буридап изложил теорию «пмпетуса» (Études sur L. de Vinci, Vol. III, p. XI). Вторая дата столь же ошибочна, сколь и первая.

<sup>5</sup> Не следует, однако, преувеличивать степень упомянутой согласованности. Так например когда, со ссылкой на Дюгема, Е. Хоседес (Hosedez E. Richard de Middleton. Louvain, 1925, p. 164) пишет: «Ричард утверждал также, что бог может привести в движение самую удаленную из небесных сфер действием, передаваемым на расстояние. Это означало предвосхищение современной астрономии...» — он лишь показывает нам, что знание современной астрономии отнюдь не обязательно для теолога.

<sup>6</sup> Gilson E. Op. cit., p. 460. Как мы увидим ниже, эта возможность так возможна и осталась!

Дискуссии, абсолютно аналогичные дискуссиям, последовавшим за осуждением 1277 г., происходили — без предварительного осуждения аристотелевской космологии — в арабских и иудейских научных кругах. Об этом см. ниже, с. 96—97; cp: Wolfson H. A. Crescas Critique of Aristotle. Cambridge, Mass., 1929, p. 115 ff. 398 ff.; Pines S. Etudes sur Arnavad al-Za-

man Abu'l Barakat al-Baghdadi. — In: Revue des Études juives. Paris, 1938. Представляется столь же вероятным, что, не провозгласи Этьен Тампье своего осуждения, дискуссии о пустоте и бесконечности в христианской схоластике все равно развернулись бы в силу внутренней необходимости самих продаж, равно как и в силу изучения «Физики» Аристотеля, а также греческих и арабских комментариев к этому труду.

<sup>9</sup> См.: Коуге А. Études galiléennes. Paris, 1939, vol. II, p. 6 ff.

<sup>10</sup> Вечность аристотелевского мира имплицитно бесконечное число обращений небесных сфер, так же как — и это еще более важно — и бесконечность душ, что хорошо показано Жаном де Бассодем и многими другими. См.: Duhem P. Op. cit., vol. II, p. 560; Duhem P. Le Système du Monde, t. VI. Paris, 1954.

<sup>11</sup> Универсум Демокрита составлен из бесконечного множества конечных, не сообщающихся между собой миров. И в этом его Универсум отличен от современных моделей Вселенной, которая едина, несмотря на свою бесконечность.

<sup>12</sup> Как согласовать бесконечность Вселенной с тем фактом, что она сотворена богом? В этом, как известно, состояла громадная проблема метафизики XVII в., которая в итоге привела к ньютоновской идее бесконечного и несотворенного пространства («Пространство является бесконечным и, следовательно, необходимым», — заявляет Кларк, этот метафизический рупор Ньютона) в качестве необходимого условия, задающего рамки божественному делу творения. Эта идея, как мы увидим ниже, была предвосхищена Брэдвардином.

<sup>13</sup> В плане теологии и чистой философии значение декрета 1277 г. было велико (ср.: Gilson E. Op. cit., p. 386, 427, 546, 559 ff.). Однако в плане космологии его доктринальная значимость подрывалась упорным противодействием доминиканцев и в конце концов была сведена к нулю концепцией св. Фомы. Таким образом, в школах и во всем западном мышлении господство аристотелевской космологии длилось вплоть до XVII в.

<sup>14</sup> Об осуждении 1277 г. см. статью «Этьен Тампье» в: Dictionnaire de Théologie catholique, vol. XV, col. 99 ff.; список подвергшихся осуждению ошибок был опубликован в работах: Denifle-Chatelain. Chartularium Universitatis Parisiensis, t. I, p. 543—555; Mandonnet P. Siger de Brabant et l'Averroïsme latin au XIII-e siècle, 2-e ed. Louvain, 1911, p. 175—181 ff.

<sup>15</sup> См.: Denifle-Chatelain. Chartularium Universitatis Parisiensis, t. I, p. 546, erreur № 49; Duhem P. Le mouvement absolu et le mouvement relatif. Montligeon, 1909, p. 62; Etudes sur L. de Vinci, vol. II, p. 216; Le Système du Monde, vol. VI.

<sup>16</sup> Так же как и для Генриха Гентского и Ричарда Миддлтаунского (см. ниже, с. 80—90), вакуум во Вселенной Эйнштейна возможен лишь внутри мира, а не вне его (ибо никакого «вне» не существует). Но в отличие от положения дел во Вселенной упомянутых мыслителей во Вселенной Эйнштейна пустота (вакуум) не только возможна, но и обладает реальностью, — обладает настолько, что, как и у Платона, составляет основу и содержание действительности.

<sup>17</sup> Именно в силу этой причины — согласно которой прямолинейное движение Вселенной лишено смысла — Лейбниц отбросил самую его возможность.

<sup>18</sup> Так, Ричард Миддлтаунский, непоколебимый в своем конформизме при любых испытаниях, замечает, что ничего из этого не выйдет: такое движение не порождает пустоты (см. ниже, с. 90 и ел.).

<sup>19</sup> См.: Duhem P. Le mouvement absolu et le mouvement relatif. Montligeon, 1909, p. 62.

<sup>20</sup> Op. cit., p. 62. И тем не менее это сухая правда: «слова» осуждения ничего не значат.

<sup>21</sup> См.: Duhem P. Le mouvement absolu et le mouvement relatif; Études sur Léonard de Vinci, II. Paris, 1909. Ср.: Le Système du Monde, vol. VI.

<sup>22</sup> Вслед за стоиками точно так же представлял себе картину мира Иоанн Филон, а спустя столетия будет представлять себе ее Брэдвардин.

<sup>23</sup> Добавим, что в подобной концепции прямолинейное движение выглядело не стоящим внимания пустяком. И в то же время понятно, что бог отнюдь не ради забавы придал ей это движение.

<sup>24</sup> Понятие пустоты является одновременно и очень простым, и очень непростым: а) как представляется, «внутримировая» пустота задается чувственному восприятию (так же как и воображению) в образе некоторой «лакуны», «зияния»; нет *ничего* между двумя объектами, нет *ничего* в пустой бутылке; б) зато «внемировая» пустота, ньютоновское физическое пространство не дано восприятию: оно есть не что иное, как формообразующая и гипостазизирующая геометрия.

<sup>25</sup> См.: Gilson E. Op. cit., p. 397.

<sup>26</sup> См.: Denifle-Chatelain. Chartularium Universitatis Parisiensis, t. I, p. 543. — In: Duhem P. Études sur L. de Vinci, II, p. 75, 411; Quod prima causa non possit plures mundos facere (erreur №. 34).

<sup>27</sup> Так как существование бога доказывалось исходя из существования мира, первопричиной и конечной целью которого он является, то множественность миров предполагает множественность «богов».

<sup>28</sup> Именно на таком решении промежуточного характера, которое между мирами располагало пустоту, окруженную небытием, — вещь, совершенно недоступную пониманию, особенно пониманию современников, — остановился Генрих Гентский (см. ниже, с. 86 и ел.).

<sup>29</sup> 30-31 д.гем полностью обходит молчанием этот аспект творчества Уолтера Берля — упущение, достойное всяческого сожаления, ибо оно существенным образом искажает историческую перспективу.

<sup>30</sup> Диву даешься, что до сих пор никому не пришло в голову одарить нас монографией об этом великом мыслителе.

<sup>31</sup> О различии между образами мышления в Оксфорде и Париже см.: Gilson E. Op. cit., p. 400 ff.

<sup>32</sup> Астрономия — это всего лишь прикладная геометрия или тригонометрия; арифметика, за исключением теории чисел, обрела статус науки лишь с возникновением алгебры.

<sup>33</sup> Можно, конечно, как это делает Башляр (Bachelard G. La philosophie du non. Paris, 1942, p. 107 ff.), заблокировать воедино Аристотелев ум с умом Евклидовым. Тем не менее непримиримость их исторической противоречивости ни на йоту от этого не уменьшится.

<sup>34</sup> Таким образом, Генрих Гентский противопоставляет наивную концепцию геометра, верящего в существование внемировой пустоты, очень сложной концепции метафизика, который в это не верит. Сегодня сложилась полярно противоположная ситуация, когда мы обвиняем метафизика в том, что он не понимает геометрии (римановой).

<sup>35</sup> См.: Quodlibeta Magistri Henrici Goethals de Gandavo doctoris Solensis; Socii Sorbonici, etc. Parisii, MDXVIII, quodl. XIII et XV.

<sup>36</sup> Поскольку «Кводлибеты» Генриха Гентского является библиографической редкостью, я процитирую соответствующий текст полностью. Мои небольшие вставки пояснительного характера даны в квадратных скобках. О Генрихе Гентском см.: Paulus J. Henri de Gand. Paris, 1938; Duhem P. Le Système du Monde, vol. VI, chap. II, p. 123—173.

<sup>37</sup> Здесь и ниже следуют приводимые А. Копре тексты двух кводлибетов Генриха Гентского, а именно XV и XIII; в пагинации указанного издания им соответствуют страницы: для XV, qu. 4 — fol. DLXXIV v<sup>o</sup> — DLXXV r<sup>o</sup>; для XIII, qu. 3 — fol. CCCCXXXIV v<sup>o</sup> — CCCCXXV r<sup>o</sup>. — Прим. перев.

<sup>38</sup> Так в Средневековье именовался Аристотель. — Прим. перев.

<sup>39</sup> В приводимых ниже ссылках на Аристотеля римская цифра, следующая после названия соответствующего труда философа, означает порядковый номер книги. — Прим. перев.

<sup>40</sup> Конечно, бог может изъять сохраняющую силу из материи; но он может также изъять эту силу из ее определяющих компонент, не изымая из самой материи.

<sup>41</sup> В силу того, что тела обладают формой и размерами, т. е. в силу своих количественных определений, они занимают определенное простран-

ество. Эти определения не существуют сами по себе, а только в теле, иначе говоря, ими наделяется и в дальнейшем является их носителем материя тела. «Пространство, заключенное между частями воздуха», — это не то пространство, которое, согласно нашим сегодняшним представлениям, разделяет молекулы воздуха — такое пространство рассматривалось как *непрерывное*, — по это пространство, занятое телами, которые плавают в воздухе, окруженные им и в свою очередь «разделяющие» его части.

<sup>44</sup> Для того чтобы занять пространство, оставшееся пустым в результате разрушения или исчезновения тела, разделяющего части воздуха, сам этот воздух должен разрежаться, и этот процесс разрежения должен распространиться на определенный объем воздуха, окружающего означенное пространство, и, следовательно, распространиться *в воздухе*. Перед нами — факт местного движения. Следовательно, в данном случае мы имеем мгновенно: местное движение, которое, согласно Аристотелю, невозможно.

<sup>45</sup> «Отделенные размеры», т. е. размеры некоего ничто, размеры, лишенные своего «носителя» — тела, являются эквивалентом чистого пространства; «материальные размеры», наоборот, являются размерами некоторого конкретного материального объекта.

<sup>46</sup> Когда *ничто* не разделяет тела, они не разделены ничем. Следовательно, они соприкасаются, они есть «целое». Значит, пустота невозможна: она была бы существующим и функционирующим ничто.

<sup>47</sup> Материя, «оголенная» от всех своих определений и квалификаций, чистая, лишенная формы материя, — это то, что пребывает в пустоте, если последнюю не хотят отождествить с небытием. Согласно учению Аристотеля, существование такой чистой и оголенной материи невозможно.

<sup>48</sup> «Antiqua vohmtas». Любопытно отметить, что в перечне ошибок, осужденных Этьеном Тампье, мы обнаруживаем следующую: «Поэтому из ~~прежней воли нельзя произвести новую без предшествующих трансмутаций» (Denifle-Chatelet, t. I, p. 545, №39).~~

<sup>49</sup> «Per se existens» я перевожу «в себе», так как в современном языке буквальный перевод «сама по себе» имеет намного более сильное значение, чем во времена Генриха Гентского.

<sup>50</sup> В «Quodlibeta XIII, qu. 3», который я цитирую ниже, с. 85.

<sup>51</sup> Пустота может существовать лишь *между* вещами. Следовательно, дустота в современной терминологии — это отношение, предполагающее существование *соотносящихся* (relata).

<sup>52</sup> G and H de. Op. cit., XIII, qu. 3. fol. CCCCXXIV v=.

<sup>53</sup> Расстояние между двумя телами образовано другими расположенными между ними телами либо средой, в которой они плавают.

<sup>54</sup> Небытие не следует понимать как материю, из которой сотворены вещи.

<sup>55</sup> Абстрактное пространство и пустота всякого тела.

<sup>56</sup> Ничто не является неким телом, которое существовало бы в пространстве и было бы способным «обрести» измерения, т. е. занять пространство.

<sup>57</sup> «Appendit terrain super nihilum». В последнем русскоязычном издании Библии (М., 1976) читаем «Он... повесил землю *ни на чем*», однако в соответствии с постоянно акцентируемой Генрихом Гептскгш точкой зрения, а также с неустанно подчеркиваемой Койре идеей абсолютно апофатической определенности *ничто* (*небытия*) мы в тексте сохраняем эквивалент авторской формулировки этого библейского текста. — *Прим. перев.*

<sup>58</sup> «Necque plenum est vacuum»: возможно, здесь опечатка, так что следует читать: «ни пустоты ни полного» («nec plenum, nec vacuum»),

<sup>59</sup> G and H de. Op. cit., XIII, qu. 3. fol. CCCCXXV r.

<sup>60</sup> То есть они разделены некоторой телесной протяженностью, наделенной реальными измерениями.

<sup>61</sup> «Акцидентальное» расстояние есть чистое отношение, бытие которого зависит от бытия соотносящихся.

<sup>62</sup> Акцидентальность расстояния предполагает возможность помедб<sup>1</sup>-ния в нем тела, что невозможно сделать вне неба.

М Пустота есть промежуток между телами, в котором реальное тело могло бы существовать, но не существует.

<sup>65</sup> Таким образом, пустота со всех сторон будет окружена небытием. Следовательно, вне неба нет пустоты. Пустота будет там существовать, только если бог сотворит какую-либо вещь вне неба и на расстоянии от него, и она будет существовать только между этим вновь сотворенным телом и последним небом.

Это предупреждение Генриха Гентского весьма кстати: без него читатель <sup>67</sup>вернулся бы, что небытие — это все-таки некая вещь.

Имеется в виду: сотворено *пространственно перед* элементами. —

*Прим. перев.*  
В обычном, повседневном понимании aquilon (*лат.*) означает «северный ветер». Ср. в мифологии Аквилон (другое имя — Борей) — бог северного ветра. — *Прим. перев.*

Нам мало что известно о Ричарде из Миддлтауна (латинизированный вариант — Медиавилла). Согласно преданию, он англичанин, воспитанник Оксфорда. Во всяком случае, достоверно известно, что он был францисканцем и преподавал в Париже после 1277 г. См. о нем: Hocédez B. Richard de Middleton. Louvain, 1925; Sharp D. E. Franciscan philosophy in Oxford in the XIII<sup>th</sup> century. Oxford, 1930; Gilson E. Op. cit., p. 458 ff.

<sup>70</sup> П. Дюгем (Études sur Léonard de Vinci, vol. II, p. 565) приписывает Ричарду Миддлтаунскому, введение в анализ падения тел идеи об учете расстояния от точки падения (идеи, которая, однако, встречается уже у Гиппарха и Иоанна Филона), а также утверждение, что тело, брошенное в воздух вертикально вверх, остановится, прежде чем начать падать обратно (что также является теоретическим положением гораздо более раннего происхождения). Любопытно, что лишь в XVII в. от этого положения окончательно отказались, причем не обошлось без борьбы и трудностей). Е. Хоседес я другие повторяют и умозаключения, и ошибки Дюгема, принимая их на веру. См., например, Hocédez E. Op. cit., p. 167: «Ричард Миддлтаунский ввел в теорию Гиппарха несколько новых идей. Во-первых, он рассмотрел период покоя, разделяющий насильственное движение подъема и естественное движение падения. Эта теория «промежуточного покоя» приобрела чрезвычайную известность и через посредство созданной Леонардо да Винчи теории «импетуса» подготовила данное в один прекрасный день Галилеем объяснение брошенных с силой тел. На самом же деле Ричард Миддлтаунский говорит о теории «промежуточного покоя» не как о своем собственном изобретении, а как о достаточно хорошо известном положении; больше того — ив этом, возможно, состоит его наибольшая заслуга, — *он категорически отвергает это положение*. В противовес тем, кто во избежание *одновременного* осуществления двух противоположных состояний (*подъема и спуска*) придерживался теории «промежуточного покоя», а также тем, кто отбрасывал этот «промежуточный покой», признавая возможность существования этих противоположных состояний, Ричард Миддлтаунский развивает мысль, что ломаная траектория не в меньшей степени является траекторией, чем траектории прямолинейная или криволинейная, и что тело, возвращающееся обратно после толчка (кроме того, Ричард Миддлтаунский отмечает, что путь возвратного движения тела не тождествен пути его поступательного движения, что верно в случае горизонтального броска), в точке исходного толчка будет вести себя так же, как и в остальных точках траектории, т. е. не будет пребывать в состоянии покоя...»

В самом деле, Дюгем пишет (Études sur Léonard de Vinci, vol. II, P. 368), а Е. Хоседес просто-напросто повторяет, что: «Западная христианская философия с самого начала допускала бесконечность уменьшения, на ей понадобились длительные усилия, чтобы избавиться от оков перипатетизма, запрещавшего ей рассматривать *бесконечность увеличения*. Можно точно указать момент, когда католическая мысль преодолела этот выдвину-

тый Аристотелем барьер: учение Генриха Гептского непосредственно предшествует этому моменту, а учение Ричарда Миддлтаунского сразу же следует за ним». В действительности же Ричард Миддлтаунский еще в большей мере, чем Генрих Гептский, отрицал актуальную бесконечность.

<sup>72</sup> Clarissimi Theologi Riccardi de Mediavilla. Super quattuor libros sententiarum quaestiones subtilissimae. Brixiae. MDXCI, livre I, d. XLIII, art. 1, qu. 0, p. 386. При рассмотрении «предыдущего вопроса» Ричард Миддлтаунский выдвигает классический аргумент против возможности актуальной бесконечности.

<sup>73</sup> «Некоторые люди, не делая чести своему собственному уму, пытаются преуменьшить всемогущество бога и предписать ему меру. В самом деле, когда они говорят, что возможность бога что-либо сотворить простирается от сих и до сих, не замыкают ли они в определенные границы всемогущество божье, которое является бесконечным, и не ограничивают ли они его определенной мерой?» (цит. по: Duhem P. Op. cit., p. 269; Lombardus P. Quattuor libri sententiarum, livre I, d. XLIII).

<sup>74</sup> Mediavilla R. de. Super Quattuor libros sententiarum quaestiones subtilissimae, livre I, d. XLIII, art. 1, qu. 5; p. 384. Немного ниже он продолжает: «Считаю верным утверждение, что любой континуум делим до бесконечности, понимая это в том смысле, что деление можно продолжать сколько угодно, но таким образом, чтобы всегда каждый результат деления был конечным. В таком понимании оно представляется возможным, но отсюда следует, что бесконечность существует только как становящееся, а не как наличное бытие» (ibid., qu. 6; p. 386). Приведа эти высказывания, которые накладывают на всемогущество бога непреодолимую преграду конечности, Хоседес сопровождает их поистине курьезным комментарием (op. cit., p. 161, 162): «Для того чтобы спасти положение о всемогуществе бога, Ричард сформулировал свой тезис о бесконечности. Разумеется, бог не может реализовать бесконечность таким образом, чтобы она была таковой во всех отношениях (In Sent., I, d. XLIII, art. 1, qu. 4; p. 383). Вместе со св. Фомой и св. Бонавентурой он показывает невозможность *актуальной и одновременной* бесконечности как для величины (ibid., p. 384). так и для множества (ibid., p. 386). Но бог может произвести величину или измерение, которые возрастали бы без конца при условии, что для каждого мгновения уже актуально реализованная в это данное мгновение величина будет конечной, точно так же как бог может безгранично делить некоторую емкость на части, величина которых становится меньше любой определенной величины, но при этом должно выполняться условие, что никогда не существует актуально бесконечного числа реально разделенных частей». Невольно задаешься вопросом: какие же ограничения Ричард Миддлтаунский должен был наложить на всемогущество бога, если бы он *не* хотел это всемогущество оградить?! Именно на Ричарда Миддлтаунского ссылается Уолтер Берлей в своем доказательстве невозможности для бога путем бесконечного удвоения размеров нашего неба воздать новое, актуально бесконечное небо (Gualtheri Burlaei..., super Aristotelis libros de Physica auscultatione lucidissima commentaria. Venetiis, MDCIX. col. 343<sup>b</sup>.c).

<sup>75</sup> Middleton R. de. Op. cit., p. 186<sup>c</sup>.

<sup>76</sup> Ср. приведенный выше (с. 82 и сл.) текст Генриха Гептского. Согласно учению Аристотеля, расстояние образуется вещами, находящимися «между» удаленными предметами. Там же, где нет расположенных между последними вещей, нет и расстояния.

<sup>77</sup> Следовательно, там образуется пустота или, согласно формулировке Этьена Тампье, «остается пустота».

<sup>78</sup> Middleton R. de. Op. cit., p. 186<sup>a</sup>.

<sup>79</sup> Воображаемое Ричардом Миддлтаунским движение, при котором небесная сфера претерпевает прямолинейное перемещение, в то время как Земля остается неподвижной, с точки зрения аристотелизма является, если можно так выразиться, еще более недопустимым, чем перемещение всего мира в целом.

<sup>80</sup> Ibid., p. 186<sup>am</sup>.

<sup>81</sup> Перешедшее в средневековье из античности название самой «высокой» части неба. — Прим. перев.

<sup>82</sup> Классический аргумент, встречающийся уже у Лукреция.

<sup>83</sup> Ричард Миддлтаунский явно имеет в виду диаметрально противоположную часть.

<sup>84</sup> Ibid.

<sup>85</sup> В противовес Генриху Гептскому Ричард Миддлтаунский считает, следовательно, что расстояние образуется промежуточными телами: там, где нет тела, нет расстояния; но, более того, в данном случае там нет и соприкосновения.

<sup>86</sup> Совершенно очевидный намек на Этьена Тампье.

<sup>87</sup> Mediavilla R. de. Super quattuor «libros...», I.I, d. XLIII, art. 1, qu. 4, p. 392<sup>b</sup>.

<sup>88</sup> Миры Ричарда Миддлтаунского не могут быть вложены друг в друга.

<sup>89</sup> Ibid.

<sup>90</sup> Одно из доказательств невозможности сотворения второй Вселенной состоит в том, чтобы показать, что понятие естественного движения теряет всякий смысл: тела не знают, куда им двигаться. Больше того, сама Земля будет разрываться между двумя противоположными стремлениями: оставаться в покое в центре мира *A* или двигаться к центру мира *B*.

<sup>91</sup> См. выше, прим. 27.

<sup>92</sup> Об Уолтере Берлее см.: U e b e r w e g-G e u e r Grungriss der Geschichte der Philosophie der patristischen und scholastischen Zeit. II-e éd. Berlin, 1928, vol. II, p. 619 ff.; Michalsky K. La physique nouvelle et les courants philosophiques au XIV-e siècle. — In: Bulletin de l'Académie Polonaise, 1927, p. 95—102 ff Cracovie, 1927; R a s h d a l l H. The Universities of Europe in the Middle Age. Oxford, 1936, vol. III, p. 249 ff., 267; B a u d r y L. Les rapports de Guillaume d'Occam et de Walter Burleigh. — In: Archives d'Histoire doctrinale et littéraire du moyen âge, vol. IX. Paris, 1934.

<sup>93</sup> Его книга «О жизни и смерти философов» — первый учебник по истории философии, написанный в средние века, — пользовалась огромной популярностью и очень часто переиздавалась вплоть до конца XVI в.

<sup>94</sup> См.: Burlaei W. Philosophie omnium prestantissimi super Aristotelis libros de physica auscultatione lucidissima commentaria... Venetiis, MDCIX, col. 274—349.

<sup>95</sup> Op. cit., col. 346 ff.

<sup>96</sup> Op. cit., col. 438 ff.

<sup>97</sup> Часть этого текста — с купюрами, в результате которых опущено самое существенное, а именно ссылка на Аверроэса, — была приведена Дюгемом (Études sur Leonard de Vinci, vol. II, p. 413) в весьма свободном переводе. Мне показалось необходимым привести этот текст полностью.

<sup>98</sup> Речь идет о существовании места в себе как целостности, обладающей собственной реальностью. Такое существование предполагает существование пустоты и отождествление ее с местом.

<sup>99</sup> Т. е. Аверроэсу, автору «Комментария» к «Физике» Аристотеля. — Прим. перев.

<sup>100</sup> Burlaei W. Commentaria..., col. 358<sup>a</sup>.

<sup>101</sup> Op. cit., col. 358<sup>b</sup>. В двух доказательствах, о которых упоминает Берлей, утверждается, что место существует, но при этом последнему не приписывается независимая реальность и пустота не отождествляется с местом; ср.: col. 352, 354.

<sup>102</sup> Op. cit., col. 358<sup>bc</sup>. Текст Аверроэса, о котором упоминает Уолтер Берлей, — это, несомненно, Subtilissimus Liber Averrois, qui dicitur destructio destructionum Philosophiae Algazelis... Venetiis, MDXXVII, fol. 14<sup>v</sup>—15<sup>r</sup>.

<sup>103</sup> Сказать «мир порожден (или произведен) заново» — это все равно что сказать «мир был сотворен, и сотворен во времени». «Новизна» включает начало и тем самым противостоит концепции, согласно которой мир существовал вечно. Эта терминология является калькой с терминологии арабских мутакаллимов. Заметим, что в списке ошибок, осужденных Этьеном Тампье (ошибка № 201), упомянуто и такое мнение: «Ибо кто порождает

мир как целое, полагает пустоту, потому что место необходимо предшествует тому, что в нем порождается; следовательно, до порождения мира существовало место без чего-то занимающего его, каковое место и есть пустота».

<sup>104</sup> Термин loquentes («говорящие») является переводом арабского термина motekallemîn, означающего спекулятивных теологов, теологов-философов, использующих «каллам», т. е. «слово» («логос»), для доказательства религиозной истины. См.: Mun k S. Mélanges de philosophie juive et de philosophie arabe, 2-e éd. Paris, 1927.

<sup>105</sup> Заново породить мир=сказать, что мир имеет начало. Мутакаллимы доказывали существование бога, исходя из «новизны» мира.

<sup>106</sup> Если бог не создал ничего, кроме мира, он не создал и место этого мира; следовательно, место предшествовало творению. Но место, ничем не заполненное, — это и есть пустота.

<sup>107</sup> Забавно наблюдать, как Уолтер Верлей применяет по отношению к испанским теологам термин, первоначально примененный им по отношению к мутакаллимам.

<sup>108</sup> О дискуссиях, касающихся места, см.: Du hem P. Études sur Leonardo de Vinci, vol. II. Однако наилучшим образом вопрос изложен в: S u a t̃ θ ζ F. Disputationes Metaphysicae. Disp. LI; см.: Du hem P. Le Système du Monde, vol. VII.

<sup>109</sup> Burlaei W. Commentaria..., col. 358<sup>e</sup>.

<sup>110</sup> Место тела — это то, в чем оно находится, т. е. поверхность, обволакивающая содержащее его тело, а это предполагает, что содержащее есть нечто другое, чем содержимое.

<sup>111</sup> Местное движение предполагает перемещение по отношению к некоторому неподвижному пределу: оно является непрерывным движением из одного места в другое.

<sup>112</sup> Позиционное (sitalis) движение — это движение без перемещения, во время которого, однако, позиция тела по отношению к другому телу меняется; это также движение на месте однородного сферического тела, которое вращается вокруг своей оси. См.: Burlaei W. Op. cit., col. 78; Du hem P. Le mouvement absolu et le mouvement relatif, p. 127, 141, 158.

<sup>113</sup> Op. cit., col. 359<sup>a</sup>.

<sup>114</sup> Уже Михаил Скот и Гийом Овернскпй пользовались этим аргументом для доказательства невозможности второго мира, существование которого предполагало бы существование пустоты. См.: Du hem P. Études sur Leonardo de Vinci, vol. II. p. 408 ff.

<sup>115</sup> Такова, как представляется, концепция Каббалы, согласно которой бог, прежде чем сотворить мир, должен был «создать пустоту» для того, чтобы в ней поместить мир. О концепции пространства Каббалы и деятельности бога в первый период творения («цимцум») см.: Jammer M. Concepts of space. Cambridge (Mass.), 1954; Fierz M. Ueber den Ursprung und Bedeutung von Newtons Lehre vom absoluten Raum. — In: Gesnerus, vol. XI, 1954. — *Лри.ч. А. Каире.*

Согласно Каббале, история цивилизации в своем развитии проходит три цикла: 1. Цимцум («тезис») — по времени охватывает период с XX по I в. до н. э.; 2. Шварат ха-келим («разбивание сосудов») — I—XX вв. н. э.; 3. Тиккун («восстановление») — XXI—XL вв. — *Прим. перев.*

<sup>116</sup> Основной работой Брэдвардина, очень популярной в XVII в., является: Bradwardinii Th. Archiepiscopi Olim Cantuariensis, De Causa Dei contra Pelagium et de Virtute causarum ad suos Mertonenses Libri très. Londini, MDCXVIII in fol. О нем самом см.: Werneg K. Die Scholastik des späteren Mittelalters, vol. III, Wien, 1883; Hahn S. Thomas Bradwardinus und seine Lehre von der menschlichen Freiheit... Münster, 1905; Cantor M. Vorlesungen über die Geschichte der Mathematik, vol. II. 2-e éd., Leipzig, 1900; Du hem P. Études sur Léonard de Vinci, vol. III, Paris, 1913; Clagett M. Giovanni Marliani and late medieval physics. New York, 1941, etc.

<sup>117</sup> Из трех книг, составляющих основной труд Брэдвардина, первая посвящена богу, вторая — человеку, третья — проблеме согласования человеческой свободы с божественным всемогуществом.

<sup>118</sup> Брэдвардин сообщает нам (op. cit., I. I ch. I, cog. 17), что в молодости он, как и все люди из его окружения, был последователем Пелагия.

<sup>119</sup> Пелагиева теология является «каиновой», потому что она внушает человеку, осознающему свою греховность и свое бессилие, что он окончательно и бесповоротно осужден (см. op. cit., cog. 18).

<sup>120</sup> Первостепенными авторитетами для Брэдвардина являются св. Августин и св. Ансельм; затем следуют (на втором плане) Роберт Гроссетет ~ж Джон Пекэм, а из числа современников — Дуне Скот.

<sup>121</sup> «О деле божьем» начинается двумя постулатами, или аксиомами, сформулированными в первой главе труда: «В главе I выдвигаются два предположения: во-первых, бог есть вершина совершенства и вершина добродетели, так что ничего более совершенного и лучшего быть не может; во-вторых, ничто из сущего не длится бесконечно, но всегда существует нечто сотворенное впервые...» За этими двумя «предположениями» следует состоящий из 40 пунктов «Королларий».

<sup>122</sup> «Воображаемое» пространство существует до сотворения мира.

<sup>123</sup> В предшествующих главах доказывалось: гл. II — «Что бог есть необходимый хранитель всего остального», с королларием из трех пунктов; гл. III — «Что бог есть необходимая производящая причина любой сотворенной вещи», также с королларием из трех пунктов; гл. IV — «Что всякое движущееся творение приводится в движение богом», с королларием из четырех пунктов; гл. V — «Что бог никоим образом не подвержен изменению».

<sup>124</sup> De causa Dei, p. 177 ff. Ch. V.

<sup>125</sup> "Die ubi tune esset, cum practer eum nihil esset". — *Прим. перев.*

<sup>126</sup> Седьмой пункт короллария главы I направлен «против тех, кто отрицает за богом способность быть всемогуще активным и нильпотентно пассивным: никто другой таким быть не может».

<sup>127</sup> Мир не содержит пустоты. Он полон, и поэтому в каждом месте мира есть и всегда была (всегда — значит с тех пор, как мир существует) какая-либо вещь = нечто сотворенное.

<sup>128</sup> Бог присутствует в любом бытии, в любом творении, которое не может существовать без этого присутствия.

<sup>129</sup> Будучи неподвижным, бог не может двигаться. Если бы он уже не присутствовал в некотором месте, он не смог бы там оказаться, что противоречит его всемогуществу.

<sup>130</sup> Воображаемое местоположение в реальном мире! Ясно, что для геометра Брэдвардина «воображаемое» пространство является совершенно реальным.

<sup>131</sup> Брэдвардин здесь не совсем точен в выражениях: позиционное движение — это такое движение, при котором тело меняет свое положение по отношению к другому телу, не меняя при этом своего места; таково движение вращения. Тем самым оно противостоит местному движению или перемещению из одного места в "другое" (см. выше, прим. 112). Что касается души, то она может претерпевать лишь акцидентальное, или сопричастное, движение, при котором движется не она сама по себе, а тело, с которым она связана, и по мере движения тела дупга обнаруживает себя в различных местах мира.

<sup>132</sup> De causa Dei, ibid., p. 178.

las 3<sub>то</sub> очевидно, внемировое ничто (=небытие), в котором бог создал Вселенную так, как нам это разъяснил Генрих Гентский, у Брэдвардина становится пространством, в котором, до момента творения, имеются различные места или местоположения.

<sup>134</sup> Ответ аристотеликов, гласящий, что движение мира есть нечто невозможное.

<sup>135</sup> Брэдвардин ошибается: последователи Аристотеля утверждали, что до сотворения мира не было никакого места. Но Брэдвардин старается, насколько это возможно, как можно меньше быть аристотеллком — меньше ч<sub>м</sub> арабские теологи, о которых нам поведал Аверроэс.

Перед нами гипотеза Ричарда Мпддлтаунского.

<sup>137</sup> См.: Denifle-Chatelain. Chartularium Universitatis Parisiensis p. 549, erreur № 17.

<sup>138</sup> См. выше, прим. 99, где Уолтер Берлей намекает на Аверроэса. Различия между теорией Уолтера Берлея и своей собственной Брэдвардин видит в утверждении о присутствии бога в «пустоте» и в инфинитизации атой «воображаемой пустоты».

<sup>139</sup> Теорию, согласно которой пустота, т. е. воображаемое пространство, существует вне мира.

<sup>140</sup> Аристотелевский текст был разбит на параграфы Аверроэсом, и в печение всего средневековья это разбиение свято соблюдалось.

<sup>141</sup> Дословно: «врожден миру» (infusus Mundo).

\*-- Как литейщик, вливающий материал в уже существующую форму-вместилище, которая его принимает. Бог не помещает извне мир в некоторое место, которое этот мир воспримет.

<sup>142</sup> Словом de novo, или noviter, обозначается то, что имеет начало. Говоря, что мир существует *заново*, имеют в виду, что мир имеет начало, и тем самым выступают против тезиса о безначальности, вечности мира. Брэдвардин хочет сказать, что присутствие бога в мире или, точнее, в месте мира не началось вместе с сотворением последнего, а с необходимостью предшествовало ему.

<sup>144</sup> Имеется в виду, что место (здесь или там), по природе, впоследствии бытию сотворенного, как последнее в свою очередь следует за актом творения. Откуда следовало бы, что нельзя говорить о том, что присутствие бога предшествует творению: до творения богу *негде было* находиться.

<sup>145</sup> Ни бог, ни любое другое активное начало не могут действовать там, где их нет. Более того, действие, следуя за бытием, не может изменить ни его природы, ни структуры: если бы бога не было до творения, он не смог бы где-либо создать какую-либо вещь, а если бы даже и смог, это творение внесло бы в самого творца некоторое изменение, некоторое «движение», что невозможно.

<sup>145</sup> Где содержится доказательство божественной неизменности.

<sup>147</sup> См. выше, прим. 121.

<sup>148</sup> См. выше, прим. 122.

<sup>149</sup> Итак, бог является бесконечно большим также и в смысле протяженности — концепция, которая характерна для мышления математика и которую мы вновь обнаружим, с соответствующими изменениями, у Мальбранша и Ньютона.

<sup>150</sup> De causa Dei, *ibid.*, p. 180. Говоря о Сексте Пифагорейце, Брэдвардин ссылается на «Книгу двадцати четырех философов». В этой книге формулировка, используемая Брэдвардином, составляет «Предложение II». Подробнее об этом см.: Mahnkе D. Unendliche Sphaere und Allmittelpunkt. Halle, 1937.

## ОТМИРА «ПРИБЛИЗИТЕЛЬНОСТИ» К УНИВЕРСУМУ ПРЕЦИЗИОННОСТИ<sup>1</sup>

В ранее опубликованной статье я утверждал, что проблема основ машинизма, рассматриваемая в двойном аспекте: а) почему машинизм родился в XVII веке? и б) почему он не родился двадцатью веками раньше, а именно в Древней Греции? — не обладает удовлетворительным решением, я хочу сказать, решением, которое в итоге не сводит все просто к констатации некоторого факта (впрочем, я сомневаюсь в том, что из истории вообще возможно извлечь какие-либо факты). Но зато, как представляется, можно было бы обрисовать некоторое приемлемое решение, которое позволило бы нам увидеть или понять, что греческая наука *не могла* породить некоторую истинную технологию, ибо в условиях отсутствия физической науки<sup>2</sup> такая технология категорически невозможна. Но греческая наука не создала физики и не могла этого сделать, так как в структуре последней статика должна предшествовать динамике: Галилей невозможен без Архимеда.

Можно, конечно, задаться вопросом: почему античность не дошла до Галилея?.. Но это в конечном счете значило бы задаться вопросом: почему столь внезапно прервался величественный подъем греческой науки? Почему ее развитие прекратилось? По причине распада полиса? Римского вторжения? Влияния христианства? Возможно. Однако в этот период Евклид и Птолемей самым прекрасным образом жили и творили в Египте. Так что в этом плане ничто не мешало тому, чтобы Коперник и Галилей стали их прямыми преемниками.

Но вернемся к нашей проблеме. Греческая наука, как я сказал, не создала истинной технологии<sup>3</sup>, так как не создала физики. Но почему, спросим себя еще раз, она этого не сделала? По всей видимости, потому, что к этому не стремилась. А не стремилась в свою очередь потому, что была уверена в невозможности добиться успеха на этом пути.

Действительно, создать физику в *нашем* смысле слова, а не в том, как ее понимал Аристотель, означает применить к действительности строгие, однозначные, точные математические, и прежде всего геометрические, понятия. Предприятие, прямо скажем, пара-

доксальное. так как повседневная действительность, в которой мы живем и действуем, не является ни математической, ни математизируемой. Это область подвижного, неточного, где царят «более или менее», «почти», «около того» и «приблизительно». Так что для этой повседневной практики в равной степени мало что дает знание того, обладают ли геометрические объекты — согласно Платону, для которого математика является «наукой по преимуществу». — более высокой реальностью, нежели объекты чувственного мира, либо — как учит Аристотель, для которого математика является всего лишь второстепенной и «абстрактной» наукой, — они наделены только «абстрактным» бытием мыслимых объектов: в обоих случаях математику и физическую реальность разделяет пропасть. Отсюда следует, что желание применить математику к изучению природы является ошибочным и противоречит здравому смыслу. В природе нет кругов, эллипсов или прямых линий. Само по себе желание точно определить размеры какого-нибудь природного существа смешно: лошадь, несомненно, больше собаки и меньше слона, но ни собака, ни лошадь, ни слон не наделены строго и точно определенными размерами — всегда налицо некоторая доля неточности, «игры», «более или менее», «почти»<sup>4</sup>.

Таковы идеи (или установки), которым греческая мысль оставалась неизменно верна, какие бы философские системы из них ни выводились; она не допускала возможности, чтобы в этом мире существовала точность и чтобы материя этого нашего подлунного мира могла представить во плоти математические существа (без того, чтобы ее к этому принудило искусство)<sup>5</sup>. Зато она допускала, что совсем иначе все происходит на небесах, где совершенные и абсолютно упорядоченные движения сфер и звезд происходят в соответствии с самыми строгими и незыблемыми законами геометрии. Но верное на небесах неверно на земле. И поэтому математическая астрономия возможна, а математическая физика — нет. Таким образом, греческая наука не только создала небесную кинематику, но с удивительным терпением и точностью наблюдала и измеряла небо, пользуясь измерениями и измерительными инструментами, которые она либо заимствовала, либо изобрела сама. Вместе с тем она никогда не пыталась математизировать земное движение и — за одним-единственным исключением<sup>6</sup> — применить на земле измерительный инструмент и даже измерить точно что-либо, кроме расстояний. Но именно благодаря измерительному инструменту миром овладевает идея точности и на смену миру «приблизительности» приходит мир прецизионности.

Как представляется, ничто не раскрывает более поразительным образом изначально присущую греческой мысли оппозицию мира небесного миру земному — мира точности миру «приблизительности» — и неспособность преодолеть этот радикальный дуализм, чем невозможность для нее постичь единицу измерения времени. Ибо если небесные «орудия времени» (*ὄργανα χρόνου*), если небесный свод своими вечными равномерными обращениями по-

родил — или определил — строго равные подразделения времени, если поэтому звездные сутки обладают абсолютно постоянной продолжительностью, то все это никоим образом не распространяется на земное время, — время, существующее для нас самих. Для нас солнечные сутки составлены из дня и ночи, продолжительность которых весьма существенно изменяется, так что если день и ночь подразделены на равное число часов, то продолжительность каждого из этих часов будет точно так же изменяться в большую или меньшую сторону в зависимости от времени года. Эта концепция столь глубоко укоренилась в сознании и жизни греков, что привела к парадоксальной ситуации, когда первоначальное предназначение солнечных часов как инструмента для передачи на Землю послания кругообращающихся небесных сфер, было заменено на измерение большей или меньшей продолжительности в мире «приблизительности».

Итак, если считается, что понятие движения неразрывно связано с понятием времени, что в новом — и посредством нового — понимании движения реализовалась интеллектуальная революция, давшая рождение науке Нового времени, и что благодаря этому новому пониманию движения прецизионность спустилась с небес на землю, то отсюда с неизбежностью следует, что греческая наука, так же как наука Архимеда, не могла стать основоположницей динамики, а техника древних греков не могла превзойти уровня *τέχνη*.

История средневековья предоставляет нам множество блестящих доказательств того, что техническая мысль на уровне здравого смысла не зависит от научной мысли, из которой она может, однако, вбирать в себя отдельные элементы, внедряя их в здравый смысл<sup>7</sup>; что эта мысль может развиваться, изобретать, приспособлять к новым потребностям старые открытия, а также совершать новые; что, направляемая и стимулируемая опытом и деятельностью, успехами и неудачами, она может преобразовывать правила *τέχνη*; что она может также создавать и развивать орудия труда и машины; что с помощью средств, иногда самых примитивных, она может, правомерно служа их обладателям, создавать творения, которые по своему совершенству (не говоря уже о красоте) намного превосходят произведения техники эпохи развитой науки (особенно на ее начальных этапах). Действительно, как отмечает Люсьен Февр в работе<sup>8</sup>, которая, как представляется, имеет капитальное значение для истории науки и техники (хотя автор и говорит об этом мимоходом, но история техники неотделима от истории мысли и непредставима без нее): «Мы не говорим больше сегодня — да и в течение некоторого предшествовавшего отрезка времени говорили все меньше и меньше — о темной ночи средневековья. Мы не говорим больше о Ренессансе как о некоем победоносном рыцаре, навсегда развеявшем предшествовавший ему мрак, потому что здравый смысл вступил наконец в свои права и мы не можем верить больше в правдоподобность

тех тотальных отсутствий, о которых нам некогда твердили, — в отсутствие человеческой любознательности, отсутствие духа наблюдательности и, если угодно, изобретательности. Потому что мы в конце концов сказали себе, что смешно отрицать наличие наблюдательности и духа обновления в целом в эпоху, которая породила архитекторов широкого полета мысли, задумавших и воздвигших величественные романские базилики — Клюни, Везлен; Сен-Сернэн и т. д., грандиозные готические кафедральные соборы в Париже, Шартре, Амьене, Реймсе, Бурже, мощные крепости владетельных сеньоров — Куси, Пьерфон, Шато-Гайар, — со всеми сопутствующими подобным стройкам геометрическими и механическими проблемами, вопросами транспорта, подъемных средств, управления, со всем богатством удавшихся опытов и отмеченных неудач, являющихся одновременно и условием, и продуктом такой деятельности. При более близком рассмотрении люди, которые впервые изобрели, или вновь открыли, или переняли и внедрили в западную цивилизацию конскую наградную упряжь, подковы, стремя, цапфу, ветрянную и водяную мельницы, рубанок, подковы, порох, бумагу, книгопечатание и т. д., — эти люди вполне заслуженно могут быть признаны обладателями духа изобретательства и гуманности».

Так что люди XV и XVI вв., изобретшие шпиндельный спуск и анкерное колесо, усовершенствовавшие огнестрельные искусства и огнестрельное оружие, добившиеся огромного и быстрого прогресса в металлургии и судостроении, открывшие уголь и подчинившие энергию воды нуждам индустрии, — люди эти не были, бесспорно, ниже своих предшественников. Картина этого прогресса, этого накопления изобретений, открытий (и, следовательно, определенного знания) объясняет нам — и в какой-то степени оправдывает — позицию Бэкона и его последователей, противопоставлявших плодотворность практического разума бесплодию теоретических спекуляций. Именно этот прогресс, особенно в области машиностроения, насколько известно, послужил основанием технологического оптимизма Декарта, больше того — послужил основанием его понимания мира, его системы универсального механицизма.

Но в то время как Бэкон делал отсюда вывод, что разум должен ограничиться регистрацией, классификацией и упорядочением фактов, поставляемых здравым смыслом, и что наука (в которой Бэкон так ничего и не понял)<sup>9</sup> является или должна быть только некоторым итогом, обобщением или продолжением почерпнутого практикой знания, Декарт пришел к прямо противоположному выводу, а именно к выводу о возможности того, чтобы вся деятельность была пронизана теорией, т. е. о возможности *обращения* (conversion), теоретического разума к действительности. об одновременной возможности *технологии* и *физики*, — возможности, обнаруживающей свое выражение и гарантию в том, что акт познания, разбирая и вновь собирая некоторую машину, при-

водит к *пониманию* ее действия, точно так же как структура и функционирование множества ее составных частей являются точным аналогом той процедуры, посредством которой, разлагая некоторое уравнение на его факторы, разум приходит к пониманию структуры и композиции этого уравнения. Итак, источник прогресса, в результате которого люди станут «господами и хозяевами природы», Декарт видел именно в обращении теории к действительности, а не в спонтанном развитии промышленных ремесел самими ремесленниками.

Со своей стороны я считаю, что история или, вернее, предыстория технической революции XVII—XVIII вв. подтверждает картезианскую концепцию: именно в результате обращения ελιότημη на τέχνη машина «эотехническая»<sup>10</sup> превратилась в современную «палеотехническую» машину, потому что как раз это обращение, другими словами, именно эта рождающаяся технология наделила последнюю тем, что образует ее собственную характерную особенность и радикальным образом отличает ее от первой, а именно *точностью*.

Действительно, когда штудируешь книги, посвященные машинам XVI и XVII вв.<sup>11</sup>, когда анализируешь реальные машины или их проекты, описания и рисунки которых содержатся в этих книгах, поражаешься приблизительности, неточности строения, функционирования и самого их замысла. Зачастую эти описания включают в себя их действительные, точно зафиксированные размеры. Но ни разу эти машины не были точно «рассчитаны». Поэтому разница между машинами, оставшимися лишь в проекте, и построенными машинами вовсе не сводится к тому, что первые были «плохо рассчитаны», а вторые — «хорошо», ибо ни в том ни в другом случае никакого «расчета» не было. Все они были сделаны «вприкидку», «на глазок», за исключением разве что подъемных и некоторых других механизмов, например мельниц, которые в качестве передаточного механизма применяли систему зубчатых колес, необходимым образом *предрасполагавшую* к расчету. В своей массе все эти машины принадлежали миру «приблизительности». И поэтому все наиболее грубые операции в перерабатывающих отраслях, такие, как перекачка воды, помол зерна, шерстобитные работы, приведение в движение кузнечных мехов, могли быть доверены машинам. Более тонкие операции выполнялись руками человека с применением человека же в качестве движущей силы.

Я только что сказал, что эотехнические машины не «рассчитывались». Но как это могло быть? Не забудем или, лучше сказать, отдадим себе отчет в том, что человек эпохи Возрождения или средневековья (причислим сюда также и человека античной эпохи) просто-напросто не умел считать. Он не обладал для этого необходимыми средствами. Конечно, он умел — астрономы умели — производить астрономические вычисления (античная наука

создала и развила для этого соответствующие методы), но он не умел<sup>12</sup> производить численные расчеты<sup>13</sup> (античную науку эта сторона дела почти — или даже совсем — не заботила). Человек этот, как отмечал Л. Февр, «совершенно не располагал ни алгебраическим, ни мало-мальски удобным, подчиненным определенным правилам современным арифметическим языком. Использование цифр — именуемых нами арабскими, потому что они являются индийскими, — так вот, использование цифр «гобар», которые «пришли» из Испании (или «от варваров») в Западную Европу, было далеко от широкого и повсеместного распространения, хотя итальянские купцы прибегали к ним начиная с XIII—XIV вв.<sup>14</sup> Если применение этих цифр быстро распространилось в таких областях, как составление церковных календарей, а также медицинских и астрологических сборников, то в повседневной жизни оно столкнулось с ожесточенным сопротивлением со стороны слегка модифицированных римских цифр, в быту именовавшихся финансовыми цифрами. Они представлялись сгруппированными по категориям, отделявшимся друг от друга точками: десятки или двадцатки из двух знаков X, сотни — из C, тысячи — из M; и все — невероятно малопригодные для выполнения любой, самой элементарной арифметической операции»<sup>15</sup>.

«Таково, — согласно Л. Февру, — начало письменного счета, который кажется нам столь удобным и простым и который человеку XVI в. представлялся чудовищно трудным и доступным лишь математической элите. Прежде чем улыбнуться этому, вспомним Паскаля, который в 1645 г., ...посвящая свою вычислительную машину канцлеру Сегье, сетовал на чрезвычайную сложность письменных вычислений. Они не только заставляют нас все время «держаться в уме или занимать необходимые суммы», что порождает многочисленные ошибки... но, сверх того, требуют от несчастных вычислителей «глубокого внимания и очень быстро утомляют ум». Действительно, во времена Рабле считали прежде всего и почти исключительно с помощью шахматных досок, оставивших свое название министрам финансов за Ламаншем<sup>16</sup>, и *жеттонов*, которыми старый режим пользовался более или менее искусно вплоть до своего упадка».

Конечно, вычисления были делом нелегким. Поэтому никто их не выполнял, а уж если выполняли, то старались, насколько это возможно, свести к минимуму. Чаще всего вычисления были ошибочными и производились очень медленно. Немного больше, немного меньше... какое это могло иметь значение? Вообще говоря, никакого, можно не сомневаться. Между складом ума средневекового человека (и, вообще говоря, человека времен «приблизительности») и нашим складом ума существует фундаментальное различие. Прочитав еще раз Л. Февра: у занимающегося вычислениями человека, который «живет в мире, где математика носит еще элементарный характер, ум формируется не таким образом, как у человека, тоже невежественного, тоже неспособного само-

стоятельно решить уравнение или справиться с более или менее сложной задачей, но который живет в обществе, в целом приученном к строгим способам математических умозаключений, к точным методам вычисления, к элегантно справедливости способов доказательства...

«Вся наша современная жизнь как бы пропитана математикой. Ею отмечены и повседневные поступки людей, и их строения — все, вплоть до нашего наслаждения искусством и нашей нравственности, которые, однако, этому влиянию не подвержены» — под этими словами Поля Монтеля не подписался бы ни один человек XVI в.; нас же они абсолютно не удивляют. Ему бы они не внушили (и вполне резонно) никакого доверия».

Любопытно: две тысячи лет назад Пифагор объявил, что число является сутью вещей, а согласно Библии, бог основал мир на «числе, весе, мере». Все это повторяли, но никто этому не верил. По крайней мере до Галилея никто не воспринял этого всерьез. Никто никогда не попытался определить эти числа, веса и меры. Никто не догадался вычислить, взвесить и измерить. Точнее, никто никогда не попытался пойти дальше неточного использования в практике повседневной жизни числа, веса и меры — сосчитать месяцы и пересчитать животных, измерить расстояния и площади, взвесить золото и зерно, чтобы сделать все это элементами точного знания.

Полагаю также, что недостаточно вместе с Л. Февром сказать, что для такого дела у человека эпохи средневековья и Ренессанса отсутствовали необходимые материальные и интеллектуальные средства. Конечно, абсолютно верны и имеют фундаментальное значение соображения, согласно которым «используемые сегодня наиболее употребительные, привычные для всех и, кроме того, самые простые инструменты им были неизвестны. Для наблюдения служила пара собственных глаз; сверх того, в случае крайней необходимости — лишь самые несовершенные подзорные трубы, так как ни состояние оптики, ни состояние стекольного производства не обеспечивали изготовления (будь то из стекла, будь то методом нарезания из хрусталя) линз, способных увеличивать очень удаленные предметы вроде звезд или очень маленькие вроде насекомых или микробов». Верно также, что отсутствовали не только инструменты для измерения, но и язык, которым можно было бы выражать его результаты: «Не существовало никакого ясного и четко определенного перечня, никакого эталона гарантированной точности, которые отличались бы общепризнанным постоянством. Вместо этого — множество разнородных систем мер, меняющихся от города к городу, от деревни к деревне, будь то меры длины, веса или объема. Измерение температуры было невозможным: термометр еще не появился на свет и долго еще не появится».

Можно, однако, спросить, а не объясняется ли такое двойное отсутствие характерным для той эпохи строем мышления, общей

структурой мира «приблизительности»? Как представляется, с этой точки зрения пример алхимии дает нам решающий ответ. Действительно, в ходе своего тысячелетнего существования, единственная из всех наук о земных вещах, она сумела выработать словарь своих понятий и систему обозначений, а также свой инструментарий, унаследованный и освоенный современной химией. Она накопила ценные наблюдения, проделала тысячи опытов, а также совершила ряд важных открытий. Ей никогда не удавалось точный эксперимент, но это происходило потому, что она к этому не стремилась. Описания алхимических операций не имеют ничего общего с формулами наших лабораторий: своей неточностью, приблизительностью, качественным характером они сродни поваренным рецептам. И дело тут отнюдь не в отсутствии материальных возможностей для выполнения необходимых измерений, ибо алхимик не пользовался ими даже тогда, когда они были у него под руками. Не термометра ему не доставало, а идеи, что теплота поддается точному измерению. И поэтому он довольствовался словами обыденной речи: живой огонь, медленный огонь и т. д. — и не пользовался (или почти не пользовался) весами, притом что таковые существовали и, более того, были достаточно точными, например у торговцев драгоценностями и ювелиров. Но именно поэтому алхимик и не пользовался ими. В противном случае он был бы химиком. Кроме того, для того чтобы иметь идею использовать их именно таким, а не иным образом, он должен был по крайней мере однажды проделать это.

По-моему, все это очень напоминает ситуацию с оптическими инструментами, впрочем, и с остальными тоже. Поэтому, будучи полностью согласен с Л. Февром относительно значения их отсутствия, я не вполне удовлетворен тем объяснением, которое он дает этому факту.

Действительно, как отмечает сам Л. Февр, подзорные трубы находились в употреблении с XIII в. и даже, может быть, с конца XII в. Лупа, или увеличительное зеркало, была известна, без сомнения, еще в античности. Но тогда как же получилось, что в течение четырех столетий — телескоп появился в XVII в. — никому, ни изготовителям линз, ни их потребителям, не пришла в голову попытаться нарезать самому или поручить нарезать линзу чуть-чуть потолще, так, чтобы кривизна ее поверхностей была чуть-чуть большей, и таким образом заполучить простейший телескоп, который появился лишь в конце XVI — начале XVII в.? Ссылка на состояние стекольного производства представляется недостаточной, хотя, конечно, дело здесь обстояло далеко не блестящим образом: в XIII—XIV вв. стекольных дел мастера были совершенно неспособны изготовить телескоп (хотя позже, в первой половине XVI в., итальянские стеклоделы были единственными, кто умел нарезать астрономические линзы<sup>17</sup>, и лишь во второй половине века их догнали и даже превзошли в этом мастерстве голландцы и немцы); но совсем иное дело — простой микроскоп, для

которого нужен лишь хорошо отполированный стеклянный шарик; приготовить его мог бы любой стеклорез — изготовитель подзорных труб. Так что, повторим, не технической невыполнимостью, а исключительно лишь отсутствием идеи можно объяснить этот факт<sup>18</sup>.

Говоря об отсутствии идеи, мы отнюдь не имеем в виду научную несостоятельность. Несомненно, средневековая оптика (как и оптика греков) — труды Аль-Газена и Витело внесли в нее определенный вклад, — зная о факте преломления света, пренебрегла его законами: истинное рождение физической оптики связано с именами Кеплера и Декарта. Но хотя, по правде говоря, Галилей знал здесь не больше, чем Витело, этого было достаточно, чтобы он, осознав идею создания телескопа, оказался способным реализовать ее.

Более того, нет ничего проще, чем телескоп или по крайней мере подзорная труба<sup>19</sup>. Для их создания нет никакой необходимости ни в науке, ни в специальных линзах, а следовательно, и в развитой технике: два стекла от очков, помещенные одно за другим, — вот и вся подзорная труба. Как же получилось, что за четыре века никому в голову не пришла мысль вместо одной пары таких стекол использовать сразу две?

Это произошло потому, что изготовитель подзорных труб был не оптиком, а ремесленником. И изготовлял он не оптический инструмент, а некоторый полезный предмет. Так он и изготовлял их в соответствии с жесткими правилами ремесла, а что сверх того — то от лукавого. Есть некая очень глубокая истина в традиции — быть может, легендарной, — приписывающей изготовление первой подзорной трубы случаю, игре ребенка одного из голландских изготовителей подзорных труб.

Но и для человека — потребителя подзорных труб они тем более не были оптическим инструментом, а таким же полезным предметом, т. е. некоторой вещью, которая, как было ясно уже античным мыслителям, продолжает и усиливает действие наших членов, наших органов чувств; некоторой вещью, принадлежащей миру здравого смысла. И эта вещь никого и никогда не принудит преступить через него. Зато собственно в функцию инструмента не входит требование быть продолжением органов чувств, а в самом полном и буквальном смысле слова быть воплощением разума, материализацией мысли.

Ничто лучше не демонстрирует это фундаментальное различие, чем история создания Галилеем телескопа. В то время как Липертшей и Янсены, открывшие по воле случая породившую подзорную трубу комбинацию линз, ограничились внесением необходимых усовершенствований в эту комбинацию линз повышенной разрешающей способности (корпус трубы, подвижный окуляр), Галилей, как только до него дошло сообщение о голландском приспособлении, приближающем образ отдаленных предметов, разработал его теорию. И, опираясь на эту теорию, разумеется далекую

от совершенства, но все-таки *теорию*, и все больше увеличивая точность и разрешающую способность лпнз, он создает ряд «зрительных труб», открывших перед взором наблюдателя безграничность неба.

Голландские изготовители подзорных труб ничего подобного не сделали, так как у них в самом деле не было мысли об изготовлении *инструмента*, — мысли, которая вдохновляла и вела за собой Галилея. Так что искомая — и достигнутая — цель ученого и цель мастеровых полностью отличались друг от друга. Голландская зрительная труба была прибором в практическом смысле: она позволяла видеть на расстоянии, превосходящем возможность человеческого зрения, то, что последнему доступно на более близком расстоянии. В своей функции зрительного прибора этим она ц ограничивалась, и это не случайно: ни изготовители, ни потребители голландских подзорных труб не пользовались ими для наблюдения неба. В противовес этому Галилей сконструировал свои инструменты — телескоп, а затем и микроскоп — для чисто теоретических потребностей: добраться до того, что *не подпадает под наши чувства*, увидеть то, что никто еще не видел. Практическое применение приборов, которыми восторгались буржуа и патриции Венеции и Рима, было для него чем-то второстепенным. Но помимо воли ученого его исследования, преследовавшие чисто теоретические цели, привели к результатам, значение которых для рождения современной — прецизионной — техники оказалось решающим, так как для производства оптических приборов необходимо было не только улучшить качество применявшихся в них линз и определить, т. е. сначала *измерить*, а затем *вычислить*, углы преломления, но и улучшить способ нарезки этих линз, т. е. придать им точно определенную геометрическую *форму*. А для того чтобы это сделать, надо было строить все более и более *точные* машины, математически рассчитанные, которые в качестве математических инструментов предполагали замещение в уме их изобретателя мира «приблизительности» универсумом прецизионности<sup>20</sup>. Так что совсем не случаен тот факт, что первый оптический инструмент был изобретен Галилеем, а первая машина Нового времени — для нарезки параболических линз — Декартом.

И если с изобретением и вследствие изобретения оптического инструмента была пробита брешь и установилось взаимодействие между двумя мирами — миром астральной прецизионности и низлежащим миром «приблизительности» — и если по этому каналу произошло слияние небесной физики и физики земной, то был еще другой, окольный путь, которым понятие точности вошло в повседневную жизнь, внедрилось в социальные отношения и трансформировало или по меньшей мере изменило структуру самого здравого смысла: я имею в виду *хронометр*, или *инструмент, измеряющий время*.

Приборы для измерения времени появились в человеческой истории сравнительно поздно<sup>21</sup>. В отличие от пространства, кото-

рое, будучи по своей сущности целиком существенно измеримым, составляющим, быть может, самую суть измеримого и предстоящим перед нами лишь в качестве чего-то *требующего* измерения, время, будучи в целом существенно неизмеримым, всегда предстает только как *уже* наделенное некоторой естественной мерой, предстает *уже* разделенным на периоды следующих друг за другом времен года и дней, в движении — и в движениях — небесных часов, которые предусмотрительная природа позаботилась предоставить в наше распоряжение. Не вызывая сомнения в факте своего существования, периоды эти, правда, несколько сгущены, довольно скверно определены, неточны, различны по своей продолжительности. Но какое значение это может иметь в рамках первобытной жизни, жизни кочевой и даже земледельческой? Жизнь протекает между восходом и заходом солнца, с полуднем в качестве точки отсчета. Четвертью часа или даже целым часом больше или меньше — значения не имеет. И только развитая и сложная городская жизнь, исходя из чутких общественных и религиозных потребностей, стала ощущать необходимость в том, чтобы знать время, измерять временные промежутки. Только поэтому часы и возникли. Но даже и после этого повседневная жизнь Греции и Рима ухитрилась избежать размеренной по часам точности (к тому же весьма относительной). Повседневная жизнь текла в русле приблизительности переживаемого времени.

Так же обстояло дело в течение всего средневековья и даже позже. Разумеется, в этом плане преимущество средневековья перед античностью состоит в том, что оно отказалось от часа переменной продолжительности и заменило его часом как постоянной временной единицей. Но «лишком большой потребности в знании этого строго отмеренного часа оно не испытывало. Оно сохраняло, как хорошо сказал Л. Февр, «все обычаи крестьянского общества, которому дела нет до знания точного времени, разве что когда звонит церковный колокол (а вот здесь уж все упорядочено от века), но которое зато хорошо ориентировалось во времени по планетам, животным, прилету и пению птиц: «примерно с восходом солнца» и «примерно с заходом солнца»».

Повседневная жизнь подчинялась природным явлениям, восходам и заходам солнца — вставали рано и рано ложились<sup>22</sup>. День был скорее подразделен, чем измерен, звоном колоколов, отбивавших «часы» — это скорее были часы-время распорядка церковных служб, чем время, показываемое часами.

Впрочем, историки — и далеко не последнего ранга — указывали на социальное значение этой упорядоченной последовательности актов и обрядов религиозной жизни, которая, особенно в монастырях, подчиняла жизнь строгому распорядку католического культа, ритму, предполагавшему и даже требовавшему подразделения времени на строго определенные интервалы и, следовательно, предполагавшему его измерение. Именно в монастырях для удовлетворения потребностей культа появились и затем рас-

пространились часы; и именно распорядок монастырской жизни, суть которого состояла в *почасовой* регламентации всех ее отправлений, выходя за стены монастыря, постепенно изменял жизнь горожан, переводя ее из плоскости переживаемого времени в плоскость времени измеряемого.

Если и не вся истина, то, во всяком случае, порядочная доля ее заключена в только что приведенной концепции. В знаменитом, походя цитируемом Л. Февром высказывании аббата Телемского «часы созданы для человека, не человек для часов» мы явственно чувствуем отголосок бунта естественного человека против навязывания ему распорядка и рабства регламента. Остережемся, однако, от поспешно принятого и ошибочного вывода, ибо порядок и ритм — еще не мера, а подразделенное время — еще не время измеренное. Мы все еще находимся в мире «приблизительности», в сфере «более или менее»; правда, мы уже на пути, но пока только на пути, к универсуму прецизионности.

Средневековые часы — часы с гириями, изобретение которых было предметом большой гордости средневековой технической мысли, — были только менее точны, вернее, намного менее точны, чем античные водяные часы, по крайней мере в имперскую эпоху. То были (по отношению к монастырским часам это еще более верно, чем по отношению к часам городским) «громоздкие и примитивные машины, которые надо было заводить по несколько раз в сутки» и которые требовали постоянной заботы и присмотра. Они никогда не показывали долей часа, а целые часы отмеряли с такой погрешностью, которая сводила на нет их практическое значение даже для людей современной им эпохи, отнюдь не проявлявших к ним большой требовательности. Поэтому они вовсе не вытеснили из употребления более древние часы. «Во многих случаях ночные сторожа пользовались песочными или водяными часами, заботливо переворачивая их и выкрикивая с высоты башен каждый очередной наступивший час. Крики эти подхватывались и повторялись дозорными в тиши ночных улиц».

Однако, поскольку большие общественные часы XV и XVI вв., часы астрономические и часы фигурные, столь хорошо описанные Уиллисом Милэмом, меньше всего, конечно, могут быть названы простыми и поскольку благодаря применению шпindelного спуска и анкерного колеса они отличались значительно большей точностью, чем старые машины непрерывного хода, постольку они были чрезвычайно редки, ибо из-за столь же исключительной сложности их создание было связано не только с большими трудностями и затратами времени, но и обходилось очень дорого. Настолько дорого, что только такие богатые города, как Брюгге или Страсбург, а также германский император или английский и французский короли могли позволить себе такую роскошь. И почти то же самое можно сказать в отношении домашних часов — настенных гиревых, которые и по громоздкости, и по сложности механизма были уменьшенной копией общественных часов, а так-

яке портативных пружинных (настоельных часов и часов карманных), изобретенных в начале XVI в. Петром Хенлейном из Нюрнберга. Они еще оставались предметами роскоши, очень большой роскоши, а не повседневной практики; и это притом, что маленькие часы, по свидетельству У. Милэма, обладали малой точностью, еще меньшей, чем большие<sup>23</sup>. Зато они были очень красивыми, очень дорогими и очень редкими. «Сколько, в частности, его времена Пантагрюэля было обладателей часов? — спрашивает Л. Февр. — Помимо королей и принцев, число их было ничтожно; они были несказанно горды этим и относили себя к числу привилегированных, если под маркой часов владели хотя бы одной из тех клепсидр (чаще водяной, чем песочной), которой Иосиф Скалигер воздал пышную хвалу во второй «Скалигериане», сказав, что часы являются наинovelшим и прекраснейшим изобретением». Поэтому не удивительно, что в XVI в., по крайней мере в его первой половине, время оставалось еще временем переживаемым, приблизительным. И в том, что касается времени и всего прочего, в мышлении человека той эпохи «повсеместно царили фантазия, неточность, неопределенность. Характерный факт: люди даже не знали своего возраста: несть числа историческим деятелям этого периода, которые предлагают нам на выбор три-четыре даты своего рождения, разнящиеся иногда друг от друга несколькими годами». Таков пример человека, не знающего ни своего предназначения, ни меры времени.

Я только что сказал: по крайней мере в первой половине XVI в., так как во второй его половине ситуация существенно меняется. Конечно, неточность и приблизительность еще сохраняют свое господство, но параллельно с ростом городов и накоплением в них богатства или, если угодно, по мере того, как город и городской образ жизни вытесняли деревню и деревенский образ жизни, употребление часов приобретало все большую и большую популярность. И всегда они очень красивы, хорошо сделаны, инкрустированы и... очень дороги. Но часы более не редкость или, точнее, все менее и менее редкость, так что XVII век уже не знает их в этом качестве.

Кроме того, часы эволюционируют, улучшаются, трансформируются. Удивительное умение и изобретательность часовых дел мастеров (отныне составивших независимую и влиятельную гильдию), замена регулировочного колеса шпindelным спуском, изобретение триба и фузеи (или улитки), которые выравнивали и униформировали действие пружины, привели к тому, что из предмета роскоши часы превратились в практически пригодную вещь и начали показывать сравнительно точное время.

В конечном счете точные часы обязаны своим происхождением отнюдь не часовых дел мастерам. Производимые этими последними часы так никогда и не преодолели — и не могли этого сделать — стадию «почти» и уровень «приблизительно». Точные часы, часы хронометрические, имеют совсем другой исток. Они явля-

ются *инструментом*, т. е. порождением *научной* мысли, или, лучше сказать, сознательным продуктом теории. Бесспорно, однажды реализованный, теоретический объект может стать практическим предметом, предметом текущего и повседневного пользования. Бесспорно также, что практические соображения — применительно к занимающему нас случаю проблема определения долготы, решение которой настоятельно диктовалось развитием океанских плаваний, — могли вдохновлять теоретическую мысль. Но природу объекта определяет не тот или иной способ его употребления, а его структура. Хронометр так и остается *хроно-метром*, *времен-мерам*, даже если им пользуются моряки. И это объясняет нам, почему не к часовых дел мастерам, таким, как Йост Бюрги и Исаак Тюре, а к Галилею и Гюйгенсу (а также к Роберту Гуну) восходят выдающиеся изобретения таких точных приборов, как маятниковые часы и часы с балансир-спиралью. Как отмечает Жакеро в своем предисловии к замечательной работе Дефоссе<sup>24</sup>, посвященной истории хронологии (заслуга этой работы состоит в том, что история хронологии излагается во взаимосвязи с общей историей научной мысли и носит характерное название: «Ученые [а не «часовых дел мастера»] XVII в. и измерение времени»): «Быть может, техники будут удивлены и даже разочарованы той малой ролью, которую в этой истории сыграли часовщики-практики по сравнению с бесконечно более важной ролью исследований ученых. Вне всякого сомнения, практическое осуществление, в общем, было делом первых; но идеи, открытия гнездятся чаще всего в мозгу деятелей науки, хотя большинство из них не рискнет взяться за дело и самим построить приборы, устройство которых придумано ими». Этот на первый взгляд парадоксальный факт объясняется Жакеро и, разумеется, Дефоссе, исходя из достаточно точного и в некотором роде двойного соображения, которое позволяет одновременно понять, почему в последующие столетия ситуация сложилась совершенно противоположным образом.

Соображение это, во-первых, состоит в том, что капитальная потребность в точном измерении времени, испытываемая наукой, астрономией и особенно физикой, не шла ни в какое сравнение с потребностями повседневной жизни и социальных отношений. Если солнечные часы и часы со шпindelным спуском в XVII в. вполне устраивали широкую публику, то этого нельзя было сказать об ученых. Им необходимо было изобрести средство точного измерения. Однако «для такого рода открытия эмпирические методы были непригодны, и только теоретики, которые в эту эпоху тщательнейшим образом создавали теории и устанавливали законы рационалистической механики, были способны это сделать. Таким образом, физики, механики, астрономы, и прежде всего величайшие из них, были озабочены решением этой проблемы по той простой причине, что в первую очередь были сами в ней заинтересованы,

Вторая сторона вопроса, еще более существенная, чем первая, коренится в потребностях мореплавания... Именно в море определение географических координат, определение «точки» нахождения имеет первостепенное значение, ибо без этого никакому путешествию вдали от берегов не могла быть обеспечена безопасность. Если определение широты легко осуществлялось с помощью наблюдений за Солнцем или Полярной звездой, то определение долготы было сопряжено с гораздо большими трудностями... Оно требовало знания точного времени прохождения начального меридиана. Отсчет этого времени надо было постоянно и с большой точностью вести на борту во время плавания, так сказать, хранить точное время. Надо было, следовательно, обладать надежным прибором — «хранителем времени». Две проблемы — измерения и хранения времени, — естественно, теснейшим образом взаимосвязаны. Первая была решена Галилеем и Гюйгенсом посредством применения маятника. Вторая, существенно более трудная... получила точное — по крайней мере в принципе — решение благодаря изобретенной Гюйгенсом системе балансир-спирали.

В течение двух последующих веков речь шла лишь о совершенствовании деталей, ...а не о фундаментальных открытиях. Установлено, что роль техников в этот период ...стала преобладающей».

Я почти согласен с Жакеро и Дефоссе в том, что касается объяснения роли, которую сыграла научная теория в изобретении хронометра, и потому так обширно цитировал их выше. Не так уж часто встретишь физика или техника (Дефоссе — специалист в области производства часов), не зараженного вирусом эмпирической или позитивистской эпистемологии, нанесшей и по сей день продолжающей наносить значительный урон истории технической мысли. Не могу, однако, согласиться с ними *полностью*. В частности, я не верю в преимущественную роль определения именно долготы; я считаю, что Гюйгенс предпринял бы и развил свои исследования маятника и кругового движения, изохронизма и центробежной силы, даже если бы его не побуждала к тому награда в 1000 ливров (которую, впрочем, он так и не получил). Он сделал бы это просто потому, что решение этой проблемы требовало от науки само время.

Если мы вспомним, что для определения величины ускорения Галилей во время своих знаменитых опытов с телом, катящимся по наклонной плоскости, вынужден был пользоваться водяной клепсидрой, по своему строению более примитивной, чем клепсидра Ктеспия (и потому он получал совершенно невероятные величины), и что Риччоли в 1647 г. для исследования ускорения свободного падения тел был вынужден пользоваться «человеческими часами»<sup>25</sup>, то сумеем представить себе степень непригодности часов, используемых для научных нужд, а также безотлагательную необходимость для физической механики в открытии средства измерения времени. Точно так же начинаешь понимать, почему Галилей был озабочен вопросом: к чему, в самом деле,

владеть формулами, позволяющими определить скорость тела в каждый момент его падения в зависимости от ускорения и протекшего времени, если нельзя измерить ни первое, ни второе?

Однако, для того чтобы измерить время — ибо непосредственно этого сделать нельзя, — необходимо приспособить какое-нибудь явление, которое воплощало бы его наиболее подходящим способом; иначе говоря, это должен был быть либо процесс, который протекал бы равномерным образом (с постоянной скоростью)', либо явление, которое, также будучи равномерным само по себе, периодически воспроизводилось бы в своей равномерности (изохронная повторяемость). Ктесибий ориентировался на первое решение проблемы, поддерживая *постоянный* уровень воды в одном из двух сообщающихся сосудов (реципиенте) клепсидры, в силу чего вода вытекала в другой сосуд с постоянной скоростью. Галилей (и Гюйгенс) ориентировался на второй вариант, открыв в колебаниях маятника феномен неизменной воспроизводимости.

Ясно, однако — или по крайней мере должно быть ясно, — что такое открытие не могло быть плодом эмпирии. Столь же ясным представляется тот факт, что ни Ктесибий, ни Галилей — которых тем не менее историки науки числят эмпириками, восхваляя за то, что с помощью экспериментов они установили ряд вещей, которые *не могут быть* экспериментально установлены, — не могли установить эмпирическими средствами ни постоянства течения процесса, ни изохронности колебательного движения. Не могли по той простой, но вполне весомой причине, что у них напрочь отсутствовало средство, с помощью которого эти характеристики могли быть измерены, другими словами, измерительный инструмент, создание которого как раз могло быть обеспечено либо постоянством протекания процесса, либо изохронностью маятника.

Изохронность маятника Галилей открыл вовсе не в результате наблюдений за раскачиванием большой люстры в Пизанском соборе, ибо она была подвешена там после его отъезда из родного города (хотя вполне возможно, что именно подобного рода наблюдение натолкнуло его на размышление об этом свойстве возвратно-поступательного движения: в легендах почти всегда содержится элемент истины). Он совершил свое открытие, когда па основе рационалистически дедуцированного им закона ускоренного движения занялся математическим исследованием падения тяжелых тел вдоль хорды вертикально установленного круга. И только *после* теоретической дедукции он мог подумать об экспериментальной проверке (целью которой отнюдь не была проверка правильности теоретического вывода, а исследование того, как это падение осуществляется в «природе вещей», т. е. как ведет себя реальный материальный маятник, который колеблется не в чистом физическом пространстве, а в земных условиях и при наличии воздуха). А когда эксперимент удался, он попытался создать инструмент, который позволил бы на практике использовать механические свойства движения маятника.

Именно таким же образом, т. е. в результате чисто теоретического исследования, Гюйгенс обнаружил ошибку в Галилеевой экстраполяции и доказал, что изохронность реализуется не в круге, а на циклоиде; открыть средство реализации — в теории — движения по циклоиде позволили ему чисто геометрические соображения. Вот здесь-то перед ним и встала — точно так же, как и в аналогичном случае перед Галилеем, — техническая или, точнее, *технологическая* задача эффективной реализации, т. е. материального воплощения, открытой им модели. Так что нет ничего удивительного в том, что (как ранее до него у Галилея или после него у Ньютона) у Гюйгенса возникла потребность «самому взяться за дело». Речь, правда, шла о том, чтобы обучить «техников» изготовлению вещей, которых они никогда ранее не делали, и ввести в ремесло, в искусство, в *τέχνη* новые правила нового точного — *επιστήμη* — познания.

История хронометрии демонстрирует нам поразительный (быть может, даже самый поразительный) пример рождения технологической мысли, которая, постепенно распространяясь, изменила саму технологическую мысль и саму техническую реальность, подняв их на новый, более высокий уровень. Это в свою очередь объясняет нам, почему техники, часовых дел мастера XVIII в. смогли улучшить и усовершенствовать инструменты, которые их предшественники не сумели изобрести: смогли потому, что жили в другой технической «атмосфере», или «среде», а также потому, что были заражены духом прецизионности.

Повторю то, что было сказано выше: в мир «приблизительности» прецизионность внедряется посредством инструментов, именно *через посредство создания* инструментов утверждает себя технологическая мысль; именно *для* их создания изобретаются первые *прецизионные* машины. Так что индустрия века палеотехники — века пара и железа, технологического века, когда осуществляется проникновение техники в теорию, — характеризуется точностью своих машин, явившейся результатом как применения науки в промышленности, так и использования энергетических и материальных источников, которые природа предоставляет нам лишь таковыми, какие они есть.

И именно господство теории над практикой характеризует технику периода второй промышленной революции, или, применяя выражение Фридмана, неотехническую индустрию века электричества и прикладной науки. Их слияние характерно для современной эпохи, для эпохи инструментов, обретающих размеры заводов, и заводов, обладающих точностью инструментов.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

Кюге А. Du monde de Γ'a-peu-près" a l'Univers de la précision.— n qff<sup>Λ</sup>q;Q<sup>6</sup> r. Les études <sup>Λ</sup>histoire de la pensée philosophique. Paris, 1961. p. *ail* d29. Статья впервые была опубликована в журнале "Critique", № 28.

1948; поводом для ее написания послужил выход в свет работ: Mumford L. *Technics and Civilisations*. 4th ed. New York, Harcourt, 1946; Milham W. L. *Time and Timekeepers*. New York, MacMillan, 1945; Défossez L. *Les Savants du XVII-e siècle et la Mesure du Temps*. Lausanne, ed. du Journal suisse d'Horlogerie et de Bijouterie. 1946; Febvre L. *Le Problème de l'Incroyance au XVI-e siècle*, 2-e ed. Albin Michel, coll. L'Évolution de l'Humanité, 1946. В этом же журнале ранее в двух номерах (№ 23, 26, 1948) была опубликована работа А. Койре «Философы и машина», на которую автор ссылается в самом начале данной статьи.

<sup>2</sup> Говоря «физическая наука», «физика», А. Койре имеет в виду как минимум физику Нового времени. — *Прим. перев.*

<sup>3</sup> Конечно, своими исследованиями пяти «движущих сил» (простых машин) греческая наука заложила основы технологии, но отказалась от ее развития. Таким образом, в себе самой античная техника осталась на предтехнологической, пред-научной стадии, несмотря на внедрение многочисленных элементов геометрии и механики (статики) в *тэхуη*.

<sup>4</sup> Как известно, по мнению Лейбница, это верно не только в сфере биологических наук, но и в физике («Полагаю возможным доказать, что не существует точных телесных фигур», — писал он Фуше в 1668 г. — *Philosophische Schriften*, éd. Gerhardt, vol. I, p. 392); в наше время этого мнения придерживались Э. Бутру и П. Дюгем, настаивавшие на приблизительном характере строгих законов рационалистической механики. В связи с этим см.: Vaché lard G. *La formation de l'esprit scientifique*. Paris, 1927, p. 216 ff.; Койре А. *Études galiléennes*. Paris, 1939, p. 272 ff.

<sup>5</sup> Нет ничего точнее рисунка основания, или капители, или контура какой-нибудь греческой колонны; нет ничего лучше и тоньше рассчитанного, чем пропорции их соотносимых размеров. Но все это навязано природе искусством и так же справедливо применительно к определению размеров зубчатых колес или элементов баллистики.

<sup>6</sup> Витрувий оставил нам рисунки теодолита, позволяющего измерять горизонтальные и вертикальные углы и, следовательно, определять расстояния и высоты. Точная мера существовала также для взвешивания ценных металлов.

<sup>7</sup> Здравый смысл не является чем-то раз и навсегда заданным. Так, например, мы больше не видим небесного свода. Точно так же традиционная техническая мысль, каноны ремесла, *тэхуη* могли вбирать в себя — что они и делали в ходе истории — элементы научного знания. В *тэхуη* Витрувия очень много геометрии (и очень мало механики); столько же — или почти столько же — геометрии имеется у механиков, строителей, инженеров и архитекторов средневековья, не говоря уж о Ренессансе.

<sup>8</sup> Febvre L. *Le Problème de l'incroyance au XVI-e siècle*. 2-éd. Paris, 1946.

<sup>9</sup> Напомним, что сказал о нем Уильям Гильберт: «Свою философию он создает как лорд канцлер».

<sup>10</sup> Я пользуюсь чрезвычайно образной терминологией Льюиса Мамфорда (см.: Mumford L. *Technics and Civilisation*. 4th ed. New York, 1946).

<sup>11</sup> Библиография этих работ содержится, например, в книге: Beck Th. *Beitrag zur Geschichte des Maschinenbaus*. Berlin, 1900.

<sup>12</sup> Что справедливо не только для большинства простых смертных, но даже и для образованных людей.

<sup>13</sup> Греческая наука не культивировала «логистику», что, несомненно, не помешало ни Архимеду вычислить число  $\pi$  с поразительным по точности приближением, ни другим математикам выполнять почти столь же удивительные по своей точности вычисления. И эти вычисления имели научное значение. В повседневной жизни расчеты были менее требовательными: там считали с помощью жетонов.

<sup>14</sup> Более подробно с этими вопросами можно ознакомиться, например, по следующим работам: История математики с древнейших времен до начала XIX столетия, в 3 т., т. I. М., 1970, с. 254—260; Юшкевич А. П. История математики в средние века. М., 1961. — *Прим. перев.*

<sup>15</sup> Здесь и ния;е А. Койре приводит цитаты по указанной выше книге Л. Февра без указания соответствующих страниц. — *Прим. перев.*

<sup>16</sup> Здесь игра слов: министр финансов Англии называется Chancellor of the Exchequer, а шахматная доска по-французски — échiquier. — *Прим. перев.*

<sup>17</sup> Этому их обучил Галилей.

<sup>18</sup> Не смотря, пока не знают что есть вещь, на которую стоит взглянуть, тем более когда знают, что глядеть не на что. Нововведение Левенгука в принципе заключалось в решении «смотреть».

<sup>19</sup> Подзорная труба — это не телескоп; истинная заслуга Галилея как раз и состоит в том, что он первую превратил во второй.

<sup>20</sup> Именно через посредство изобретения и изготовления научных инструментов осуществлялся технический и технологический прогресс, который предшествовал и обеспечил возможность промышленной революции. О производстве научных инструментов см.: Daumas M. *Les instruments scientifiques aux XVII-e et XVIII-e siècles*. Paris, 1953.

<sup>21</sup> Milham W. *Time and timekeepers*. New York, 1945.

<sup>22</sup> Из-за отсутствия освещения.

<sup>23</sup> Что касается портативных часов, часов дорожных и карманных, то они не только были неточными, но, и, как сообщает Джироламо Кардано (в тексте, который, как мне кажется, ускользнул от взора историков часов, и поэтому обращаю на него их внимание), проводили больше времени у часовщика, чем у их потребителя. См.: Cardanus H. *De rerum varietate*. I, IX, çh. XLVII, p. 185 ff. Paris, 1663.

<sup>24</sup> Défossez L. *Les savants du XVII-e siècle et la mesure du temps*. Lausanne, 1946.

<sup>25</sup> См.: Койре А. *Galilée et l'expérience de Pisé*. — In: *Annales de l'Université de Paris*, 1936; Койре А. *An experiment in measurement*. — In: *American Philosophical Society, Proceedings*, 1952. — *Прим. Койре*. Говоря о «человеческих часах», Койре имеет в виду, что мерой времени в ходе эксперимента была частота пульса экспериментатора; в те более спокойные времена она равнялась (норма) 60 ударам в минуту. К слову сказать, в наше время стрессов и акселераций нормой считается 72 удара в минуту. — *Прим. перев.*

## ГАЛИЛЕЙ И ПЛАТОН<sup>1</sup>

Имя Галилео Галилея неразрывно связано с научной революцией XVI в., одной из наиболее глубоких — если не самой глубокой — революций человеческой мысли после открытия Космоса греческой мыслью; эта революция означала коренной интеллектуальный «сдвиг», выражением и продуктом которого является физическая наука Нового времени<sup>2</sup>.

Эту революцию иногда характеризуют (и в то же время принимают эту характеристику в качестве объяснения) как некоторого рода духовное восстание, как полное преобразование всей фундаментальной установки человеческого разума; *деятельная жизнь* (*vita activa*) замещает *жизнь созерцательную* (*theoria, vita contemplativa*), которая до этого рассматривалась как ее высшая форма. Человек Нового времени стремится к господству над природой, в то время как усилия средневекового или античного человека были сосредоточены на ее созерцании. Следовательно, именно исходя из этого стремления к господству, к действию следует объяснять механистическую направленность классической физики — физики Галилея, Декарта, Гоббса, — активную, деятельную науку, которая<sup>3</sup> должна была сделать человека «хозяином и господином природы»<sup>3</sup>; такую науку следует рассматривать просто как вытекающую из этой установки, как приложение к природе категорий мышления *человека искусного* (*homo faber*)<sup>4</sup>. Декартова — и особенно Галилеева — наука есть, как это принято говорить, не что иное, как наука ремесленника или инженера<sup>5</sup>.

Должен признать, что такое объяснение не представляется мне полностью удовлетворительным. Разумеется, верно, что философия Нового времени, так же как этика или религия, особое место уделяет деятельности, *praxis*'у в гораздо большей степени, чем это делала античная или средневековая мысль. Это столь же верно и в отношении науки Нового времени: я имею в виду картезианскую физику, принятые в ней сравнения с блоками, веревками и рычагами. Однако только что описанная нами установка, скорее всего, была установкой Ф. Бэкона, роль которого в истории науки является ролью иного порядка<sup>6</sup>, нежели Галилея или Декарта. Их наука не является делом ремесленников и инженеров, но делом

людей, творчество которых редко выходит за рамки теории<sup>7</sup>. Новая баллистика была выработана не ремесленниками или артиллеристами, но — вопреки им. И Галилей *своему* делу выучился не у людей, которые трудились в арсеналах или на верфях Венеции. Скорее наоборот: это он обучил этих людей *их делу*<sup>8</sup>. Кроме того, эта теория вообще мало что объясняет. Вызывающее удивление развитие науки XVII в. она объясняет развитием технологий. Однако уровень развития этой последней был бесконечно более низким, чем первой. Кроме того, эта теория предаст забвению технические достижения средневековья, не учитывает стремления к могуществу и богатству, вдохновлявшего алхимию на протяжении всей ее истории.

Другие ученые отмечают борьбу Галилея против авторитетов и традиции, в частности традиции Аристотеля, иначе говоря, против научно-философской традиции, которую поддерживала церковь и в соответствии с которой шло обучение в университетах. Они подчеркивают роль наблюдения и эксперимента в новой науке о природе<sup>9</sup>. Разумеется, совершенно верно, что наблюдение и экспериментирование составляют одну из характерных черт науки Нового времени, что в трудах Галилея встречается бесчисленное множество призывов к наблюдению и эксперименту и горькая ирония в адрес людей, которые не верят свидетельствам глаз своих, так как то, что они видят, противоречит учениям авторитетов, или, что еще хуже, отказываются смотреть (как Кремопини) в телескоп Галилея из боязни увидеть нечто, противоречащее их теориям и традиционным верованиям. Именно созданием телескопа и использованием его для тщательного наблюдения Луны и планет, в результате чего были открыты спутники Юпитера, Галилей нанес смертельный удар традиционной в его время астрономии и космологии.

Однако не следует забывать, что наблюдение или опыт в смысле спонтанного опыта здравого смысла не играли преимущественной роли — а если такое и случалось, то это была негативная роль некоторого препятствия — в основании науки Нового времени<sup>10</sup>. Физика Аристотеля, а еще больше физика парижских номиналистов Буридана и Николая Орема была, согласно Таннери и Дюгему, более близка к опыту здравого смысла, чем физика Галилея и Декарта<sup>11</sup>. Не «опыт», а «экспериментирование» сыграло — но только позже, — существенно положительную роль. Экспериментирование состоит в методическом задавании вопросов природе; это задавание вопросов предполагает и включает в себя некоторый язык, на котором формулируются вопросы, а также некоторый словарь, позволяющий нам читать и интерпретировать ответы. Известно, что, согласно Галилею, языком, на котором мы должны обращаться к природе и получать ее ответы, являются кривые, круги и треугольники — математический или, точнее, *геометрический* язык (а не язык здравого смысла или чистых символов). Выбор языка, решение его применять не могут определяться

экспериментом, ибо сама возможность проведения последнего определяется использованием языка. Источник этого выбора и решения следует искать в чем-то другом.

Другие историки науки и философии<sup>12</sup> предприняли более скромную попытку охарактеризовать новую физику именно как физику по некоторым ее примечательным чертам, например по той роли, которую в ней играет принцип инерции. И вновь точно подмечено: в противовес механике древних в классической механике принцип *инерции* занимает важное место. Он в ней играет роль фундаментального закона движения; он господствует неявно в физике Галилея, но совершенно явно в физике Декарта и Ньютона. Но ограничиться только этой характеристикой представляется мне несколько поверхностным. По-моему, недостаточно установить некоторый факт, нужно его попятить и объяснить, — почему *новая* физика оказалась способной принять этот принцип; понять, как и почему принцип инерции, который представляется нам столь простым и ясным, столь правдоподобным и даже очевидным, обретает статус априорной очевидности и истинности, тогда как для греков, равно как и для средневековых мыслителей, идея, согласно которой некоторое тело, будучи однажды приведенным в движение, будет все время продолжать двигаться, представлялась, очевидно, ошибочной и даже абсурдной<sup>13</sup>.

Я не собираюсь приводить здесь соображения о причинах, вызвавших духовную революцию XVI в. В нашем случае достаточно описать, охарактеризовать духовную или интеллектуальную установку новой науки двумя взаимосвязанными чертами, а именно: 1) разрушение Космоса и, как следствие, исчезновение из науки всех основанных на этом *понятии*<sup>14</sup> рассуждений; 2) геометризация пространства, т. е. замена однородного и абстрактного пространства евклидовой геометрии концепцией качественно дифференцированного и конкретного пространства предгалилеевой физики. Резюмируя эти две характеристики, можно выразить их следующим образом: математизация (геометризация) природы и, следовательно, математизация (геометризация) науки.

Распад Космоса означал крушение идеи иерархически упорядоченного, наделенного конечной структурой мира, — мира, качественно дифференцированного с онтологической точки зрения; она была заменена идеей открытой, безграничной и даже бесконечной Вселенной, объединенной и управляемой одними и теми же законами; Вселенной, в которой все вещи принадлежат одному и тому же уровню бытия, в противовес традиционной концепции, различавшей и противопоставлявшей друг другу два мира — земной и небесный. Земные и небесные законы отныне были слиты воедино. Астрономия и физика стали взаимозависимыми и даже объединенными в единое целое<sup>15</sup>. Это предполагает исключение из научного обихода всех суждений, основанных на качественных оценках, понятиях совершенства, гармонии, образности и намерениях<sup>16</sup>. Они исчезают в бесконечном пространстве

новой Вселенной. В этой новой Вселенной, в этом новом мире реализованной геометрии законы классической физики обнаруживают свою значимость и применимость.

Распад Космоса — повторяю — вот, на мой взгляд, в чем состоял наиболее революционный переворот, который совершил (или который претерпел) человеческий разум после изобретения Космоса древними греками. Эта революция была столь глубока и вызвала такие далеко идущие последствия, что в течение столетий люди — за редким исключением в лице, например, Паскаля — не сумели осознать ее значения и смысла; еще и сегодня она зачастую не осознается во всей своей полноте\*.

Следовательно, задача, стоявшая перед основоположниками новой пауки, в том числе и перед Галилеем, состояла не в том, чтобы критиковать и громить определенные ошибочные теории с целью их исправления или замены лучшими теориями. Им предстояло сделать нечто совершенно другое, а именно: разрушить один мир и заменить его другим. Необходимо было реформировать структуры самого нашего разума, заново сформулировать и пересмотреть его понятия, представить бытие новым способом, выработать новое понятие познания, новое понятие пауки — и даже заменить представляющуюся столь естественной точку зрения здравого смысла другой, в корне от него отличной<sup>17</sup>.

Это объясняет нам, почему открытие вещей, законов, которые сегодня представляются такими простыми и легкими, что становятся предметом школьного обучения — законов движения, закона падения тел, — потребовало столь длительного, столь мучительного, часто безрезультатного напряжения сил таких величайших гениев человечества, как Галилей и Декарт<sup>18</sup>. Этот факт, как представляется, сводит на нет сегодняшние попытки преуменьшить и даже отрицать оригинальность или по крайней мере революционный характер мышления Галилея; он также делает ясным, что кажущаяся непрерывность развития физики от средневековья к Новому времени (непрерывность, которую Каверин и Дюгем столь энергично подчеркивают) является иллюзорной<sup>19</sup>. Конечно, верно, что прерванная традиция приводит от трудов парижских номиналистов к трудам Бенедетти, Бруно, Галилея и Декарта<sup>20</sup>. Однако вывод, который отсюда делает Дюгем, ошибочен: революция, даже хорошо подготовленная, остается все-таки революцией. и вопреки тому факту, что сам Галилей в юности (как одно время и Декарт) разделял взгляды и изучал теории средневековых критиков Аристотеля, новая наука, рождение которой связано с его усилиями и открытиями, *не является* результатом воздействия «парижских предшественников Галилея»; с самого момента своего появления она располагается на совершенно ином уровне. — на уровне, который я предпочел бы назвать архимедовым. Истинным предшественником новой физики не является ни Буридан, ни Николай Орем, ни даже Жан Филонов; им является Архимед<sup>21</sup>.

Историю научной мысли средневековья и Ренессанса, которую мы только сейчас начинаем понимать по-настоящему, можно разделить на два периода<sup>22</sup>. Или, скорее, поскольку хронологическая последовательность соответствует этому подразделению лишь очень приблизительно, можно было бы, вообще говоря, выделить в истории научной мысли три этапа, или эпохи, которые в свою очередь соответствуют трем различным типам мышления. Это прежде всего аристотелевская физика, затем физика «импетуса», вытекающая, как и все остальное, из греческой мысли и разработанная в течение XIV в. парижскими номиналистами, и, наконец, новая, математическая физика, физика архимедовского или галилеевского толка.

Эти этапы мы обнаруживаем в работах молодого Галилея: они не только раскрывают перед нами историю — или предысторию — формирования его мышления, руководивших им и вдохновлявших его импульсов и мотивов, но в то же время собирают в единое целое, так сказать, «высветляют» через замечательный разум их автора поразительную и глубоко поучительную картину всей истории предгалилеевской физики. Наметим кратко эту историю начиная с физики Аристотеля.

Физика Аристотеля была, конечно, ложной и полностью отжившей свой век. Тем не менее это была «физика», т. е. прекрасно разработанная наука, хотя она и не была математической<sup>23</sup>. Она не являлась ни плодом детской фантазии, ни топорно сколоченной системой словопрений здравого смысла; это была теория, т. е. некоторое учение, которое, естественным образом исходя из данных здравого смысла, подвергала их чрезвычайно связному и систематическому истолкованию<sup>24</sup>.

Факты, или данные, которые служили основанием для этой теоретической деятельности, чрезвычайно просты, и в делах повседневной практики мы их воспринимаем точно так же, как их воспринимал Аристотель. Все мы всегда считаем «естественным», что тяжелые тела падают «вниз». И не менее Аристотеля или св. Фомы мы были бы поражены, узрев самопроизвольно взрывающимся ввысь что-либо тяжелое — будь то камень или бык. Это показалось бы нам достаточно «противоестественным»<sup>25</sup>, и мы попытались бы объяснить этот феномен наличием некоторого скрытого механизма.

Точно так же мы находим вполне естественным, что пламя спички устремлено «вверх» и что кастрюлю надо ставить «на» огонь. Мы были бы удивлены и принялись бы за поиски объяснения, увидев, например, совершившее некий курбет и устремившееся «вниз» пламя. Оценим ли мы эту концепцию или, скорее, позицию как детскую или как упрощенную? Возможно. Мы могли бы также отметить, что, согласно самому Аристотелю, наука как раз и начинается с попытки объяснить вещи, кажущиеся естест-

венными. Однако, когда термодинамика провозглашает в качестве принципа, что «тепло» переходит от нагретого тела к холодному, а не наоборот, не говорит ли просто-напросто ее устами интуитивно ясная убежденность здравого смысла в том, что некоторое «теплое» тело «по природе» становится холодным, но что холодное тело «по природе» теплым стать не может? И даже когда мы заявляем, что центр тяжести системы стремится занять наименее положение и сам по себе не поднимается, не выражаем ли мы тем самым просто-напросто ту же самую интуитивную убежденность здравого смысла, которую выражала, аристотелевская физика, отличая движение «по природе» от движения «насильственно-го»<sup>26</sup>?

Кроме того, аристотелевская физика еще больше, чем термодинамика, не удовлетворяется простым выражением на своем языке упомянутого нами «факта» здравого смысла; она его транспонирует: различие между движением «по природе» и движением «насильственным» вписывается в целостную концепцию физической реальности, концепцию, основными чертами которой, как представляется, являются следующие: а) вера в существование качественно различных «природ»; б) вера в существование Космоса; говоря общо, вера в существование принципов порядка, в силу которых множество реальных существ образует иерархически упорядоченное целое.

Целое, космический порядок, гармония: эти понятия предполагают, что во Вселенной вещи распределены и располагаются (или должны быть распределены и должны располагаться) в некотором определенном порядке, что их локализация не является безразличной ни для них самих, ни для Вселенной, а, наоборот, любая вещь в соответствии со своей природой обладает своим собственным, однозначно определенным «местом» во Вселенной<sup>27</sup>. Единственное место для каждой вещи — и каждая вещь на своем месте: понятие «естественное место» выражает это теоретическое требование аристотелевской физики.

Понятие «естественное место» основано на чисто статическом понятии порядка. Действительно, если каждая вещь была «в порядке», она будет находиться в своем естественном месте и, само собой разумеется, в нем останется и пребудет в нем навсегда. Должна ли она его будет покинуть почему-либо? Наоборот, она будет оказывать сопротивление любой попытке удалить ее из этого места. Последнее можно осуществить лишь в результате того или иного вида *принуждения*, и, если в результате этого *принуждения* тело окажется вне «своего» места, оно будет стремиться в него возвратиться.

Таким образом, всякое движение вызывает своего рода космический беспорядок, нарушение равновесия Вселенной, так как оно есть либо прямой результат *принуждения*, либо, наоборот, результат некоторого усилия со стороны бытия, направленного на противодействие этому *принуждению*, чтобы восстановить свой

порядок, свое потерянное и нарушенное равновесие, чтобы вернуть вещи в их естественные места, в которых они должны покоиться и пребывать. Все это восстановление порядка и является как раз тем, что мы назвали движением «по природе»<sup>28</sup>.

Нарушить равновесие — вновь восстановить порядок; совершенно ясно, что порядок составляет прочное и длительное состояние, которое само по себе стремится пребывать безгранично. Следовательно, состояние покоя в объяснении не нуждается, по крайней мере пребывание некоторого тела в состоянии покоя в свойственном ему естественном месте; это объясняется его собственной природой, которой, например, объясняется тот факт, что Земля покоится в центре мира. Точно так же очевидно, что движение с необходимостью является переходящим состоянием: движение по природе заканчивается естественным образом, достигнув своей цели. Что касается насильственного движения, то Аристотель является слишком большим оптимистом, чтобы допустить, что это аномальное состояние может быть продолжительным; более того, насильственное движение — это беспорядок, порождающий беспорядок; поэтому предположение, что оно может продолжаться неопределенно долго, означало бы на деле отказ от самой идеи абсолютно упорядоченного Космоса. Следовательно, Аристотель поддерживает внушающее доверие мнение, что ничто из того, что «является противоестественным, не может быть бесконечным и непрерывным»<sup>29</sup>.

Таким образом, как только что было сказано, движение в аристотелевской физике есть существенно переходящее состояние. Однако, взятое буквально, это утверждение будет некорректным и даже вдвойне некорректным. Истина состоит в том, что, хотя для *каждого из движущихся тел* или по крайней мере для каждого из тел подлунного мира и для подвижных объектов нашего повседневного опыта движение с необходимостью является переходящим и эфемерным состоянием, тем не менее для мира в целом оно является феноменом необходимо вечным и, следовательно, вечно необходимым<sup>30</sup>, — феноменом, который мы не можем объяснить, не открыв его начала и причины как в физической, так и в метафизической структуре Космоса. Такой анализ покажет, что онтологическая структура материального бытия мешает ему достичь состояния совершенства, включающего понятие абсолютно покоя, и позволит нам увидеть конечную физическую причину временных, эфемерных и изменчивых движений подлунных тел в непрерывном, равномерном и вечном движении небесных сфер<sup>31</sup>. В то же время движение не является в собственном смысле слова некоторым *состоянием*: это некоторый процесс, поток, *становление*, в котором и посредством которого вещи конституируются, актуализируются, и собственно в нем они-то и о-веществляются<sup>32</sup>. Совершенно верно, что бытие есть предел становления, а покой — цель движения. Однако недвижимый покой полностью актуализовавшегося существа есть нечто совершенно отличное от прочной

и неиссякаемой неподвижности некоторого существа, которое неспособно к самодвижению; первое есть нечто позитивное, «завершенность и *действие*», второе — лишь некоторая «утрата»<sup>33</sup>, Следовательно, движение — *процесс*, становление, изменение — с онтологической точки зрения располагается между обеими крайностями. Это есть бытие всего того, что изменяется, всего того, чье бытие есть изменение и преобразование и что *существует* лишь изменяясь и преобразовываясь. Известное аристотелевское определение движения — «действие существа в возможности и постольку, поскольку оно в возможности»<sup>34</sup> (которое Декарт считал совершенно недоступным пониманию<sup>34</sup>) — чудесным образом выражает тот факт, что движение есть бытие или *действие* всего того, что не есть бог.

Таким образом, двигаться — значит изменяться, изменяться в себе самом и по отношению к другим. Это, с одной стороны, предполагает наличие некоторого референтивного предела, по сравнению с которым тело меняет свое бытие или свое отношение; применительно к местному движению<sup>35</sup> это означает наличие некоторой фиксированной, неподвижной точки, по отношению к которой подвижное движется; такой точкой, очевидно, может быть лишь центр Вселенной. С другой стороны, тот факт, что каждое изменение, каждый процесс для своего объяснения нуждается в причине, предполагает, что каждое движение нуждается в двигателе, который произвел бы его и поддерживал движение столько времени, сколько оно длится. Действительно, движение поддерживается совсем другим образом, нежели покой. Покой — состояние утраты — для объяснения того, почему пребывает, не нуждается в действии некоторой причины. Подобным действием не может быть ни движение, ни изменение, ни любой другой процесс осуществления или распада, даже непрерывный. Изымите причину — движение остановится<sup>36</sup>.

В случае движения «по природе» такой причиной, двигателем является природа самого тела, его «форма», которая стремится вернуть его в свойственное ему место и таким образом поддерживает движение. Наоборот, насильственное движение, движение «против природы», предполагает в течение всей своей длительности *непрерывное* действие связанного с движущимся телом двигателя. Изымите двигатель — движение остановится. Прервите связь движущегося тела с двигателем — движение также остановится. Как известно, Аристотель не допускал действия на расстоянии<sup>37</sup>; с его точки зрения, всякая передача движения предполагает соприкосновение. Следовательно, существуют только два вида такой передачи: для перемещения тела его необходимо либо толкать, либо тащить. Других средств нет.

Таким образом, аристотелевская физика образует великолепную, совершенно связанную теорию, которой, по правде говоря, присущ лишь один недостаток (помимо того, что она в целом ложная): в нее не укладывается повседневно наблюдаемый факт

движения брошенного с силой тела. Но истинный теоретик, заслуживающий этого звания, не даст сбить себя с толку какому-то отдельному, извлеченному из сферы здравого смысла противоречию. Если ему попадается такой не вмещающийся в рамки его теории «факт», он просто-напросто игнорирует его существование. Если же игнорировать невозможно — он его объясняет. Именно в объяснении этого повседневно наблюдаемого факта, когда брошенное тело продолжает свое движение вопреки отсутствию «двигателя» — факта, явно несовместимого с его теорией, — в полной мере раскрывается гениальность Аристотеля. Феномен наблюдаемого движения брошенного с силой тела при отсутствии двигателя Аристотель объясняет реакцией окружающей среды — воздуха или воды<sup>38</sup>. В теоретическом плане это гениальный ход. К несчастью (помимо того, что такое объяснение неверно по существу), это абсолютно невозможно с точки зрения здравого смысла. Удивительно ли поэтому, что критика аристотелевской динамики так или иначе всегда сводилась к роковому для нее вопросу: чем движется брошенное с силой тело?

## II

В соответствующем месте мы еще вернемся к этому «роковому вопросу», но вначале необходимо рассмотреть другой момент аристотелевской динамики — отрицание наличия какой-либо пустоты и движения в пустоте. Действительно, в этой динамике пустота отнюдь не облегчает движению возможность его протекания — наоборот, она делает его совершенно невозможным; и это в силу ряда очень веских доводов.

Мы уже говорили, что в аристотелевской динамике каждое тело наделено стремлением пребывать в свойственном ему естественном месте и возвратиться в это место, если оно насильно из него извлечено. Этим стремлением объясняется естественное движение тела: это движение, которое возвращает его в свойственное ему естественное место наикратчайшим и наиболее быстрым путем. Отсюда следует, что всякое естественное движение происходит по прямой линии и что каждое тело проходит путь к свойственному ему природному месту настолько быстро, насколько это возможно, т. е. с такой скоростью, с какой это позволяет противостоящая движению тела и сопротивляющаяся ему окружающая среда. Следовательно, если на пути нет препятствия, если окружающая среда не оказывает никакого сопротивления процессу его движения (что будет в случае пустоты), тело проделает путь к «своему» месту с бесконечно большой скоростью<sup>39</sup>. Но такое движение будет мгновенным, что с полным основанием является для Аристотеля невозможным. Вывод очевиден: движение (естественное) не может происходить в пустоте. Что же касается насильственного движения, например в случае броска, движение в пустоте

будет равносильно движению без двигателя: очевидно, пустота не является физической средой и не может воспринимать, передавать и поддерживать движение. Кроме того, в пустоте, как в пространстве евклидовой геометрии, нет привилегированных мест и направлений. В пустоте нет и не может быть «естественных» мест. Следовательно, помещенное в пустоту тело не будет знать, куда ему двигаться, у него не будет никакого повода, понуждающего его направиться скорее в одном направлении, чем в другом, и, следовательно, не будет никакого повода вообще сдвинуться с места. И наоборот, если однажды движение все-таки начнется, у него больше не будет повода остановиться здесь или там и, следовательно, никакого повода остановиться вообще<sup>40</sup>. Обе гипотезы совершенно абсурдны.

И все-таки, повторяю, доводы Аристотеля весьма резонны. Пустое (геометрическое) пространство полностью разрушает концепцию космического порядка: в пустом пространстве не то что не существует естественных мест<sup>41</sup> — в нем вообще *места* не существует. Идея пустоты несовместима с пониманием движения как изменения и процесса; быть может, она несовместима даже с пониманием конкретного движения конкретного «реального», чувственно воспринимаемого тела, я хочу сказать, тела из нашего повседневного опыта. Пустота является неким нонсенсом<sup>42</sup>; помещение вещей в подобный нонсенс уже само по себе есть абсурд<sup>43</sup>. Одни только геометрические тела могут быть «помещены» в геометрическое пространство.

Физик исследует реальные вещи; геометр имеет дело с абстрактными объектами. Следовательно, утверждает Аристотель, нет ничего более опасного, чем путать геометрию с физикой и применять чисто геометрические метод и рассуждение к исследованию физической реальности.

## III

Как я отметил выше, аристотелевская динамика вопреки, а может быть, по причине своего теоретического совершенства была большей помехой ввиду своей абсолютной неправдоподобности, полнейшей невероятности и неприемлемости для грубого здравого смысла и находилась в явном противоречии с наиболее распространенным повседневным опытом. Поэтому нет ничего удивительного в том, что она никогда не пользовалась широким признанием и что критики и противники аристотелевской динамики всегда выдвигали то несовместимое со здравым смыслом обстоятельство, что движение продолжается при отделении двигателя, первоначально его породившего. Классические примеры подобного движения — продолжающееся вращение колеса, полет стрелы, бросок камня — всегда выдвигались в качестве аргумента против этой динамики, начиная с Гиппарха и Жана Филопона, Жана Бу-

ридапа и Николая Орема и вплоть до Леонардо да Винчи, Бепедетти и Галилея<sup>44</sup>.

Я больше не измерен анализировать традиционные аргументы, которые, начиная с Жапа Филонова<sup>45</sup>, повторялись сторонниками его диалектики. В общем виде их можно разделить на две группы: а) к первой относятся аргументы материального порядка; они подчеркивают, насколько невероятным является допущение, согласно которому большие и тяжелые тела — мяч, вращающийся жернов, летящая против ветра стрела — могут двигаться благодаря реакции воздуха; б) аргументы второй группы носят формальный характер и отмечают противоречивый характер приписывания воздуху двойной роли — сопротивляющейся среды и двигателя, так же как и иллюзорный характер всей теории: она лишь перемещает проблему с тела на воздух и потому вынуждена приписывать воздуху то, в чем отказано другим телам, а именно способность поддерживать движение, отделенное от внешней причины. Если это так, то спрашивается, почему не предположить, что двигатель передает движущемуся телу или запечатляет в нем нечто, дающее этому телу возможность двигаться и именуемое по-разному — *ουρανις*, *virtus motiva*, *virtus impressa*, *impetus*, *impetus impressus*, иногда *forza* и даже *motio* — и всегда представленное как некоторый вид мощности или силы, передающейся от двигателя *движущемуся телу*, и после этого продлевающее движение или, лучше сказать, производящее движение в качестве его причины.

Очевидно, как это признает сам Дюгем, мы вернулись к здравому смыслу. Сторонники физики «импетуса» выражают в специальных терминах повседневный опыт. Не правда ли, мы должны приложить некоторое *усилие*, проявить и затратить силу, чтобы привести в движение некоторое тело, например сдвинуть с места воз, бросить камень или натянуть лук? Не ясно ли, что это есть та сила, которая движет тело или, точнее, заставляет его двигаться? Что это есть сила, получаемая телом от двигателя, которая наделяет тело способностью преодолевать сопротивление (например, воздуха) и преодолевать препятствия?

Средневековые сторонники динамики «импетуса» долго и безнадежно обсуждают его онтологический статут. Они пытаются включить его в состав аристотелевской классификации, интерпретировать как некоторую разновидность *формы* или *свойства* (*habitus*) или разновидность такого качества, как тепло (Гиппарх и Галилей). Эти дискуссии свидетельствуют лишь о неясной, умозрительной природе теории, являющейся прямым продуктом или, если можно так выразиться, сгустком, концентрированным выражением здравого смысла.

В такой интерпретации эта теория еще лучше, чем в аристотелевском понимании, согласуется с «фактами» — реальными или воображаемыми, — составляющими экспериментальную основу средневековой динамики, в частности, с хорошо известным «фак-

том», согласно которому всякое с силой брошенное тело вначале наращивает скорость и спустя некоторое время после отделения от двигателя эта скорость достигает максимума<sup>46</sup>. Всем известно: чтобы перепрыгнуть через некоторое препятствие, надо «произвести разбег»; воз, который толкают или тянут, медленно трогается с места и постепенно набирает скорость — он тоже совершает свой разбег и вбирает в себя движущую его живую силу; и точно так же всякому — даже бросающему мяч ребенку — известно: для того чтобы с силой поразить цель, надо отойти от нее на некоторое расстояние, минимально необходимое для того, чтобы брошенный мяч набрал скорость. При объяснении этого феномена физика «импетуса» не испытывает никаких затруднений: с ее точки зрения вполне естественно, что «импетусу» необходимо некоторое время для того, чтобы «овладеть» *движущимся* телом, точно так же, как, например, теплу необходимо некоторое время, чтобы распространиться по всему телу.

Концепция движения, служащая поддержкой и опорой для физики «импетуса», в корне отличается от концепции движения аристотелевской теории. Движение больше не интерпретируется как процесс актуализации. Однако это всегда изменение, и в качестве такового его следует объяснять действием некоторой силы или определенной причины. «Импетус» как раз и является этой имманентной причиной, производящей движение, которое в свою очередь есть произведенный ею эффект. Таким образом, *impetus impressus производит* движение; он *движет* тела. Но в то же время он играет и другую очень важную роль: преодолевает сопротивление, которое окружающая среда оказывает движению.

При такой неясной и двойственной роли понятия «импетус» вполне естественно, что эти два аспекта и функции смешались и что некоторые сторонники динамики «импетуса» вынуждены прийти к заключению, что — по крайней мере в определенных частных случаях, таких, как круговое движение небесных сфер, или, более общо, в случае качения круглого тела по плоской поверхности, или, наконец, в еще более общем виде, во всех случаях, когда движение не встречает никакого внешнего сопротивления, как это имеет место при движении в *вакууме*, — «импетус» не ослабевает, а пребывает «бессмертным». Эта точка зрения представляется очень близкой к закону инерции, П1 в связи с этим особенно интересно и важно отметить, что Галилей, в работе которого «О движении» представлено одно из лучших изложений динамики «импетуса», решительно отрицает законность такого предположения и весьма настойчиво утверждает, что «импетус» по природе является существенно преходящим.

Очевидно, утверждение Галилея вполне резонно. Если понимать движение как действие «импетуса», рассматриваемого в качестве его причины — причины имманентной, по отношению не внутренней на манер некоторой «природы», — нелогичным и абсурдным было бы не сделать вывода, что производящая это движение

причина или сила должна неизбежно уменьшаться и в конце концов исчерпать себя в процессе этого производства. Она не может оставаться без изменения в течение двух последовательных моментов, значит, производимое ею движение неизбежно должно замедлиться и угаснуть<sup>47</sup>. Таким образом, юный Галилей преподает нам очень важный урок, а именно: хотя физика «импетуса» согласуется с движением в *вакууме*, она — как это имеет место в физике Аристотеля — *несовместима* с принципом инерции. Это не является единственным уроком, преподанным нам Галилеем по поводу физики «импетуса». Другой урок такого рода почти столь же ценен, сколь и первый. Он свидетельствует о том, что, как и динамика Аристотеля, динамика «импетуса» несовместима с математическим методом; она никуда не ведет, и путь этот безысходен.

В течение тысячелетия, отделяющего Жана Филопона от Бенедетти, физика «импетуса» прогрессировала крайне незначительно. Однако в трудах этого последнего мы обнаруживаем решительные попытки — выраженные с большой ясностью и более осознанным образом, чем в трудах молодого Галилея, — применения к этой физике принципов «математической физики»<sup>48</sup>, попытки, предпринятые под несомненным влиянием «Архимеда-сверхчеловека»<sup>49</sup>.

Нет ничего более поучительного этой попытке — или, точнее, этих попыток — и их краха. Они свидетельствуют о том, что невозможно математизировать, т. е. превратить в точную, математическую концепцию, грубую, неопределенную и расплывчатую теорию «импетуса». Необходимо отбросить эту концепцию с тем, чтобы создать математическую физику в перспективе статики Архимеда<sup>50</sup>. Необходимо создать и развить новое и оригинальное понятие движения. Этим новым понятием мы обязаны Галилею.

#### IV

Мы так хорошо знакомы с принципами и понятиями новой механики или, точнее, так к ним привыкли, что нам почти невозможно усмотреть те трудности, которые необходимо было преодолеть, чтобы установить эти принципы и понятия. Эти принципы представляются нам столь простыми, столь естественными, что мы не замечаем содержащиеся в них парадоксы. Однако уже того простого факта, что такие величайшие умы человечества, как Галилей и Декарт, должны были бороться за то, чтобы отстоять их, самого по себе достаточно, чтобы показать, что с этими ясными и простыми понятиями — понятиями движения и пространства — не все обстоит так ясно и просто, как кажется на первый взгляд. Иначе говоря, они представляются ясными и простыми с одной-единственной точки зрения — как часть определенной системы понятий и аксиом, вне которой они вовсе не являются простыми. Или, быть может, они слишком ясны и просты — так ясны и просты, что, как и все начальные понятия, они трудноуловимы.

Движение, пространство... Попробуем забыть на миг о том, что **МЫ** учили в школе; попробуем представить себе, что они означают в механике. Поставим себя на место какого-нибудь современника Галилея, человека, свывкшегося с понятиями аристотелевской физики, которые *он* усвоил в *своей* школе, — человека, который впервые сталкивается с новым понятием движения. Что это такое? Действительно, какая-то странная вещь, никоим образом не влияющая на тело, которое наделено им: находиться в движении или покоиться для движущегося или покоящегося тела одно и то же, это его никоим образом не изменяет. Тело как таковое совершенно безразлично как по отношению к одному, так и по отношению к другому<sup>51</sup>. Следовательно, мы не можем приписывать движение некоторому определенному телу, взятому само по себе. Некоторое тело находится в движении лишь по отношению к какому-либо другому телу, которое мы полагаем покоящимся. Всякое движение относительно. И поэтому мы можем его приписывать по своему усмотрению либо одному, либо другому из этих двух тел<sup>52</sup>.

Таким образом, бытие движения предстает в виде некоторого отношения. Но движение в то же время является некоторым *состоянием*, точно так же, как и покой является *состоянием*, но — целиком и полностью противоположным первому. Кроме того, оба они суть *преобладающие состояния*<sup>53</sup>. Знаменитый первый закон движения, закон инерции, гласит, что тело, предоставленное самому себе, вечно пребывает в своем состоянии движения либо покоя и что для преобразования состояния движения в состояние покоя, и *наоборот*, необходимо приложить некоторую силу<sup>54</sup>. Однако атрибутом вечности наделен не всякий вид движения, а только равномерное движение по прямой линии. Как известно, современная физика утверждает, что если некоторое тело приведено однажды в движение, то последнее сохраняет вечно свое направление и скорость, разумеется при условии, что оно не подвергается воздействию никакой внешней силы<sup>55</sup>. Более того, на возражение аристотелика, что фактически ему известно только одно вечное движение — круговое движение небесных сфер, однако он никогда не встречал пребывающее прямолинейное движение, современный физик отвечает: разумеется! Равномерное прямолинейное движение абсолютно невозможно, ибо может происходить только в пустоте.

Подумаем об этом, и тогда, быть может, не будем столь строги в отношении аристотелика, который чувствует себя не в силах уловить и принять это невероятное понятие, — понятие некоторого субстанционального, пребывающего отношения — состояния, которое само по себе представляется ему столь же темным и столь же невозможным, сколь и нам злосчастные субстанциональные формы схоластиков. Так что не удивительно, что аристотелик будет чувствовать себя ошарашенным и введенным в заблуждение такой ошеломляющей попыткой объяснить действительность посредством чего-то невозможного, или, что то же,

объяснить реальное бытие посредством бытия математического. Ибо, как я уже сказал, тела, движущиеся по прямым линиям в бесконечном пустом пространстве, являются не *реальными* телами, перемещающимися в *реальном* пространстве, а *математическими* телами, перемещающимися в *математическом* пространстве.

Повторяю: мы так свыклись с математической наукой, математической физикой, что нам больше не кажется странным рассмотрение бытия с математической точки зрения, но кажется странным парадоксальное дерзновение Галилея, заявившего, что книга природы написана математическими знаками<sup>56</sup>. Нам все это представляется само собой разумеющимся, по совсем иначе обстояло дело для современников Галилея. Следовательно, истинным предметом «Диалога о двух главнейших системах мира» в гораздо большей степени является противоположность между правоматематической наукой, математического объяснения природы и ее нематематическим истолкованием со стороны здравого смысла и аристотелевской физики, чем противоположность между двумя астрономическими системами. Как я попытался показать в своих «Этюдах о Галилее», не вызывающим сомнения фактом является то, что «Диалог» — это не столько книга о науке, в том смысле, который мы придаем этому слову. сколько книга о философии (или, чтобы быть совсем уж точным, прибегнем к вышедшему из употребления, но все еще пользующемуся почтением слову: книга о *философии природы*). хотя бы просто потому, что решение астрономической проблемы зависит от создания новой физики; а это в свою очередь требует решения философского вопроса о роли математики в создании науки о природе.

На деле вопрос о роли и месте математики в науке не столь уж нов. Скорее наоборот: в течение более чем двух тысячелетий он являлся предметом размышлений, исследований и философских дискуссий. И Галилей, несомненно, знал об этом, что отнюдь не удивительно. Еще в период пребывания студентом в Пизанском университете из лекций своего учителя Франческо Буонамичи он вполне мог вынести убеждение, что именно в ответе на «вопрос» о роли и природе математики обнаруживается коренная противоположность между Аристотелем и Платоном<sup>57</sup>. И несколько лет спустя, когда Галилей вернется в Пизу, на этот раз в качестве профессора, он сможет узнать от своего друга и коллеги Джакопо Маццони, автора книги о Платоне и Аристотеле, что «никакой другой вопрос не породил столько самых благородных и самых прекрасных рассуждений, ...как вопрос о том, является ли использование математики в физике в качестве инструмента доказательства и решающего средства последнего благоприятным или нет; иначе говоря, является ли оно для нас полезным или, наоборот, опасным и вредным». «Хорошо известно, — продолжал Маццони, — что Платон верил в особенную пригодность математика для физических исследований и потому неоднократно к ней

прибегал при объяснении загадок физики. Но Аристотель придерживался совершенно противоположной точки зрения и объяснял ошибки Платона его слишком большой приверженностью математике»<sup>58</sup>. Мы видим, для научного и философского сознания эпохи — а Буонамичи и Маццони выражали лишь *общее мнение* — оппозиция или, точнее, водораздел между аристотелизмом и платонизмом не вызывает никакого сомнения. Если вы отстаиваете высший статус математики, если, более того, вы ей приписываете реальное значение и реальное положение в физике, вы — платоник. Если, наоборот, вы усматриваете в математике абстрактную науку и, следовательно, считаете, что она имеет меньшее значение, чем другие — физические и метафизические — науки, трактуемые о реальном бытии, если, в частности, вы утверждаете, что физика не нуждается ни в какой другой базе, кроме опыта, и должна строиться непосредственно на восприятии и что математика должна довольствоваться второстепенной и вспомогательной ролью простого подсобного средства, вы — аристотелик.

Если здесь что и ставится под вопрос, так это не достоверность — ни один аристотелик никогда не подвергал сомнению геометрические теоремы или доказательства, — но бытие; не само применение математики в физике — ни один аристотелик никогда не отрицал право измерять все, что измеримо, и считать то, что поддается счету, — но структура науки и, следовательно, структура бытия.

Вот на эти-то дискуссии и намекает Галилей по ходу своего «Диалога». Так, в самом начале аристотелик Симплично подчеркивает, что «в вопросах, касающихся природы, не всегда следует искать математические доказательства»<sup>59</sup>. На что Сагрето, которому доставляет удовольствие непонятливость Симпличио, замечает: «Пожалуй, в тех случаях, когда этого нельзя достигнуть; но если доказательство имеется, почему вы не хотите им воспользоваться?» Естественно. Если возможно при рассмотрении вопросов, касающихся природных вещей, достичь доказательства, наделенного математической строгостью, то почему мы не должны попытаться этого сделать? Но возможно ли это? Такова проблема, и Галилей на полях книги подводит итог дискуссии и выражает истинно аристотелевскую мысль: «При доказательствах, касающихся природы, — говорит он, — не следует стремиться к математической точности».

Не следует стремиться. Почему? Ибо это невозможно. Ибо природа физического бытия является качественной и неопределенной. Она не конформна строгости и точности математических понятий. Это всегда — «более или менее». Следовательно, как объяснит нам позже аристотелик, философия, которая есть философия реального, не нуждается ни в том, чтобы исследовать детали, ни в том, чтобы прибегать к численным определениям при формулировании своих теорий движения. Все, что она должна сделать, это перечислить основные категории (естественное,

насильственное, прямолинейное, круговое) и описать их общие, качественные и абстрактные черты<sup>60</sup>.

Для современного читателя это, вероятно, далеко не убедительно. Ему трудно допустить, что «философия» должна довольствоваться абстрактным и неопределенным обобщением и не пытаться установить всеобщие точные и конкретные законы. Современному читателю непонятен истинный смысл такой необходимости, но современники Галилея осознавали ее очень хорошо. Они знали, что качество, так же как и форма, будучи по природе не математическим, не может анализироваться в математических терминах. Физика не является прикладной геометрией. Земная материя еще ни разу не создавала и не демонстрировала нам строго математические формы; «формы» никогда не «пн-формируют» ее полностью и совершенно. Всегда налицо некоторый зазор. На небесах же, само собой разумеется, все обстоит иначе; следовательно, математическая астрономия возможна. Но астрономия — это не физика. Ошибка Платона и его сторонников состоит в том, что они упустили из виду этот момент. Бесполезно пытаться создать математическую философию природы. Это предприятие обречено на неудачу еще до того, как к нему приступили. Оно ведет не к истине, а к ошибке.

«Все эти математические тонкости, — объясняет Симпличио, — истинны лишь *абстрактно*. Но, будучи приложенными к чувственной и физической материи, они не функционируют»<sup>61</sup>. В самой природе нет ни кругов, ни треугольников, ни прямых линий. Следовательно, бесполезно изучать язык математических фигур: последние по своей сути не являются вопреки Галилею и Платону теми знаками, которыми написана книга природы. На деле это не только бесполезно, но и чревато негативными последствиями: чем больше разум приучен к точности и строгости геометрического мышления, тем менее он будет способен уловить разнообразие подвижного, изменяющегося, качественно определенного бытия.

В этой позиции аристотелизма нет ничего смешного<sup>62</sup>. Мне, например, она представляется совершенно осмысленной. Вы не сможете создать математическую теорию качества, возражает Аристотель Платону, как не сможете создать и математической теории движения. В числах нет движения. А не познав движения, не познаешь природы. Аристотелик времен Галилея мог бы добавить, что величайший из платоников, сам *божественный* Архимед<sup>63</sup>, так и не смог создать ничего, кроме статики. Никакой динамики. Одна лишь теория покоя. Никакого движения.

Аристотелик совершенно прав. Невозможно применительно к количеству использовать математическую дедукцию. Нам хорошо известно, что Галилей, как несколько позднее и по той же причине Декарт, был вынужден упразднить понятие качества, объявить его субъективным, изгнать из области природы<sup>64</sup>. Одновременно это вынудило его упразднить чувственное восприятие как источник познания и объявить, что интеллектуальное познание и

даже познание априорное является для нас одним-единственным средством познания сущности реального.

Что касается динамики и законов движения, «мочь» должно быть доказано не иначе как через «есть»; чтобы показать, что можно установить математические законы природы, это надо сделать. Другого средства нет, и Галилей это полностью осознает. Следовательно, лишь давая математическое решение конкретных физических проблем — проблемы падения тела, проблемы движения с силой брошенного тела, — он вынуждает Симпличио признать, что «желать исследовать проблемы природы без математики — это все равно что пытаться сделать некую вещь, которую сделать невозможно».

Теперь, как представляется, мы готовы к тому, чтобы понять смысл знаменитого высказывания Кавальери, который в 1630 г. в работе «Зажигательное стекло» пишет: «Все, что привносят (прибавляют) математические науки, рассматривавшиеся знаменитыми школами пифагорейцев и платоников как крайне необходимые для понимания физических вещей, вскоре, я надеюсь, ясно проявится после предания гласности новой науки о движении, обещанной великолепным испытателем природы Галплео Галилеем»<sup>65</sup>.

Таким вот образом мы узнаем о славе платоника Галилея, который в своих «Рассуждениях и математических доказательствах» заявляет, что «развивает совершенно новую науку в связи с одной очень старой проблемой» и что докажет некоторые вещи, до сих пор никем не доказанные, согласно которым движение падения тел подчиняется численному закону<sup>66</sup>. Движение, управляемое числами: наконец-то аристотелевское возражение оказывается отвергнутым.

Очевидно, для Галилея, так же как и для его старших современников, математизм был синонимом платонизма. Следовательно, когда Торичелли говорит, что «среди свободных искусств геометрия *единственная* упражняет и заостряет ум и делает его способным быть украшением города в мирное время и защищать его в военное время» и что «при прочих равных условиях разум, тренированный геометрической гимнастикой, наделен особенной и *мужественной* силой»<sup>67</sup>, он не только кажется верным учеником Платона, но сам признает себя таковым и провозглашает во всеулышание. Провозглашая это, он остается верным учеником своего учителя Галилея, который в своем «Ответе на философские эззерсисы Антонио Рокко», адресуясь к последнему, предлагает ему самому судить о значении двух соперничающих методов — метода чисто физического и эмпирического, с одной стороны, и метода математического — с другой, — и добавляет: «И одновременно решите, кто рассуждал лучше, Платон, говоривший, что без математики невозможно изучить философию, или Аристотель, упрекавший Платона в слишком большом увлечении геометрией»<sup>68</sup>.

Я только что назвал Галилея платоником. Думаю, никто не станет этого оспаривать<sup>69</sup>. Больше того, он сам говорит об этом. Первые страницы «Диалога» содержат высказывание Симпличио о том, что Галилей, будучи математиком, испытывает, вероятно, симпатию к числовым спекуляциям пифагорейцев. Это позволяет Галилею заявить, что он считает их абсолютно лишены смысла, и в то же время оговориться: «То, что пифагорейцы выше всего ставили науку о числах и что сам Платон удивлялся уму человеческому, считая его причастным божеству только потому, что он понимает природу чисел, я прекрасно знаю и готов присоединиться к этому мнению»<sup>70</sup>.

Да и могло ли быть у него другое мнение, у него, который верил, что в математическом познании человеческий ум достигает совершенства божественного разума? Не говорит ли он, что «экстенсивно, то есть по отношению ко множеству познаваемых объектов, а это множество бесконечно, познание человека — как бы ничто, хотя оно и познает тысячи истин, так как тысяча по сравнению с бесконечностью — как бы нуль; но если взять познание интенсивно, то поскольку термин «интенсивное» означает совершенное познание какой-либо истины, то я утверждаю, что человеческий разум познает некоторые истины столь совершенно, как с такой абсолютной достоверностью, какую имеет сама природа; таковы чистые математические науки, геометрия и арифметика; хотя божественный разум знает в них бесконечно больше истин, ибо он объемлет их все, но в тех немногих, которые постиг человеческий разум, я думаю, его познание по объективной достоверности равно божественному, ибо оно приходит к пониманию их необходимости, а высшей степени достоверности не существует»<sup>71</sup>.

Галилей мог бы добавить, что человеческий разум есть творение господина столь совершенное, что с самого начала он обладает теми простыми и ясными идеями, сама простота которых является гарантией истинности, и что ему достаточно оборотиться на самого себя, чтобы обнаружить в своей «памяти» истинные основания науки и познания, азбуку, т. е. элементы языка — математического языка, — на котором говорит сотворенная богом природа. Необходимо найти истинное основание *реальной* науки, науки о *реальном* мире; не той науки, которая касается лишь чисто формальной истины, — истины, присущей разуму и математической дедукции, истины, на которую не окажет никакого влияния отсутствие в природе изучаемых им объектов; очевидно, Галилей еще больше, чем Декарт, не удовольствовался бы таким «эрзацем» науки и реального познания.

Это в отношении такой науки, науки истинного «философского» познания, которое является познанием сущности самого бытия, Галилей говорит:

«Я же говорю вам, что, если кто-либо не знает истины сам от себя, невозможно, чтобы другие заставили его это узнать; я могу прекрасно учить вас вещам, которые ни истинны, ни ложны, но

то что истинно, т. е. необходимо, чему невозможно быть иным,— это каждый заурядный ум знает сам до себе, или же невозможно, чтобы он это вообще узнал»<sup>72</sup>.

В трудах Галилея столь частые намеки на Платона, повторяющееся упоминание Сократовой майевтики и учения о воспоминании не являются внешними украшениями, источник которых — желание приноровиться к литературной моде с оглядкой на интерес, проявляемый к Платону ренессансной мыслью. Их целью не было также ни привлечение к новой науке «среднего читателя», которого утомила и которому приелась сухость аристотелевской схоластики, ни борьба против Аристотеля в одеждах его учителя Платона. Совсем наоборот: эти намеки носят совершенно серьезный характер и должны восприниматься такими, как они есть. Чтобы никто не имел ни малейшего сомнения в том, что касается его философской точки зрения, Галилей (Сальвиати) утверждает<sup>73</sup>:

«Сальвиати. Опровержение его зависит от некоторых вещей, известных вам не менее, чем мне, и разделяемых нами обоими, но так как вы их забыли, то не находите и опровержения. Я не буду учить вас им (так как вы их уже знаете) и путем простого напоминания добьюсь того, что вы сами опровергнете возражение.

Симпличио. Я много раз присматривался к вашему способу рассуждать, который внушил мне мысль, что вы склоняетесь к мнению Платона, будто *nostrum scire sit quoddam reminisci* (Наше знание есть некоторый род воспоминания. — *Прим. перев.*); прошу вас поэтому, разрешите это мое сомнение, изложив вашу точку зрения.

Сальвиати. То, что я думаю о мнении Платона, я могу подтвердить и словами, и фактами. При рассуждениях, имевших место до сих пор, я не раз прибегал к объяснению при помощи фактов; буду придерживаться того же способа и в данном частном случае, который затем может служить вам примером для лучшего уяснения моего понимания приобретения знания, о чем мы поговорим в другой день, если у нас останется время...»

«Существующие» исследования—это не что иное, как дедукция фундаментальных положений механики. Мы уже предупреждены, что Галилей решает сделать нечто большее, чем просто объявить себя адептом и сторонником платоновской эпистемологии. Кроме того, применяя эту эпистемологию, открывая истинные законы физики, заставляя Сагрето и Симпличио, т. е. *самого читателя, нас самих*, выводить их, он полагал тем самым «на деле» показать истинность платонизма. «Диалог» и «Беседы» раскрывают перед нами историю мысленного эксперимента — эксперимента весьма убедительного, ибо он завершается исполненным сожаления признанием аристотелика Симпличио, который соглашается с необходимостью изучения математики и выражает свое огорчение по поводу того, что сам не изучил ее в молодости.

«Диалог» и «Беседы» сообщают нам об истории открытия плп, лучше сказать, об открытии заново языка, на котором говорит природа. Они объясняют способ, каким следует задавать ей вопросы, т. е. теорию того научного экспериментирования, в кото-

рой формулирование постулатов и выведение из них следствий предшествует переходу к наблюдению и руководит им. Это также, по крайней мере для Галилея, является доказательством «на деле». Согласно Галилею, новая наука является экспериментальным доказательством платонизма.

## ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> Коуге А. Galilée et Platon. — In: Коуге А. Les études d'histoire de la pensée scientifique. Paris, Presses Universitaires de France, 1966, p. 147—175.

<sup>2</sup> См.: Randall J. H., Jr. The making of the modern mind Boston, 1926, p. 220 ff., 231 ff.; Whitehead A. N. Science and the modern World. New York, 1925.

<sup>3</sup> Декарт Р. Избр. произв. М., Государственное издательство политической литературы, 1950, с. 305.

<sup>4</sup> Не следует путать эту широко распространенную концепцию с концепцией Бергсона, для которого вся физика, как аристотелевская, так и ньютоновская, в конечном счете является творением homo faber.

<sup>5</sup> По выражению одного из исследователей творчества Декарта, это «физическая наука по использованию вещей» (La berthonnierre L. Etudes sur Descartes. Paris, 1935, II, p. 288 ff., 297, 304).

<sup>6</sup> Ф. Бэкон является глашатаем, *провозвестником* новой науки, но отнюдь не одним из ее творцов.

<sup>7</sup> Наука Декарта и Галилея, разумеется, имела исключительно важное значение для инженеров и техников; она в конце концов вызвала техническую революцию. Однако она не была создана и развита ни инженерами, ни техниками, а теоретиками и философами.

<sup>8</sup> «Декарт-ремесленник» — такова концепция картезианства, которую развивал Леруа в книге "Descartes social" (Paris, 1931) и которую Ф. Боркенау довел до абсурда в своей работе "Der Uebergang vom feudalen zum bürgerlichen Weltbild" (Paris, 1934). Возникновение картезианской науки и философии Боркенау объясняет возникновением новой формы экономического производства, т. е. мануфактуры. Ср. критику книги Боркенау в более интересной и поучительной, чем сама критикуемая книга, работе: Grossman H. Die gesellschaftlichen Grundlagen der mechanistischen Philosophie und die Manufaktur. — In: Zeitschrift für Sozialforschung. Paris, 1935.

Что касается Галилея, то о его связи с традициями ремесленников, конструкторов, инженеров и т. д. эпохи Возрождения пишет Л. Олшки. См.: Olschki L. Galileo und seine Zeit. Halb, 1927, также см.: Zilsel E. The sociological roots of science. — In: The American Journal of Sociology, XLVII, 1942. Э. Цильзель подчеркивает роль, которую играли «квалифицированные ремесленники» эпохи Возрождения в развитии научного мышления Нового времени. Верно, конечно, что художники, инженеры, архитекторы и т. д. этого периода играли важную роль в борьбе против аристотелевской традиции и что некоторые из них, такие, например, как Леонардо да Винчи или Бенедетти, пытались даже развить новую, антиаристотелевскую динамику; последняя, однако, как убедительно показал П. Дюем, в своих основных чертах совпадала с динамикой парижских номиналистов, с динамикой «импетуса» Жана Буридана и Николая Орема. И если Бенедетти вдали от этих самых выдающихся «предшественников» Галилея иногда превосходит уровень динамики «парижан», то происходит это не в силу его инженерных или артиллерийских занятий, а потому, что он изучил Архимеда и решил применить «математическую философию» к исследованию природы.

<sup>9</sup> Совсем недавно один критик дружески упрекнул меня в отрицании этого аспекта учения Галилея (см.: Olschki L. The scientific Personality of Galileo. — In: Bulletin of the History of Medicine, XII, 1942). Должен со-

знаться, я не уверен, что заслужил этот упрек, хотя глубоко верю, что наука по своей сущности является теорией, а не собранием «фактов».

<sup>10</sup> Э. Мейерсон в работе «Тождество и реальность» весьма убедительно показывает отсутствие согласия между «экспериментом» и принципами физики Нового времени (см.: Meyserson E. Identité et réalité. 3-е éd. Paris, 1926, p. 156).

«В самом деле, представляется, что динамика столь удачно приспособилась к текущим наблюдениям, что не преминула с самого начала вменить себе в обязанность согласие с этими наблюдениями, оперируя силами и движениями... Для того чтобы физики могли отбросить динамику Аристотеля и создать новую динамику, им необходимо было понять, что факты, с которыми они ежедневно сталкиваются, ни в коей мере не являются простыми, элементарными, к которым непосредственно применимы фундаментальные законы динамики; что движение судна, которое тянут бурлаки, так же как и движение катящего по дороге конного экипажа, необходимо рассматривать как чрезвычайно сложные движения; одним словом, что в качестве принципа науки о движении необходимо рассматривать с помощью абстрагирования от прочих моментов некоторое тело, которое под действием одной силы движется в пустоте. Однако, исходя из своей динамики, Аристотель пришел к заключению, что движение в пустоте невозможно» (Duhem P. Le système du monde. Paris, 1913, I, p. 194 ff.).

<sup>11</sup> Lasswitz K. Geschichte der Atomistik. Hamburg und Leipzig, 1890, II, p. 23 ff.; Mach E. Die Mechanik in ihrer Entwicklung. 8-е éd. Leipzig, 1921, p. 117 ff.; Wohlwill E. Die Entdeckung des Beharrungsgesetzes. — In: Zeitschrift für Völkerpsychologie und Sprachwissenschaft, vol. XIV, XV, 1883, 1884; Cassirer E. Das Erkenntnisproblem in der Philosophie und Wissenschaft der neueren Zeit. 2-е éd. Berlin, 1911, I, p. 394 ff.

<sup>12</sup> См.: Meyserson E. Op. cit., p. 124 ff.

<sup>13</sup> Само собой разумеется, что *термин* продолжает бытовать в научном обиходе, так что Ньютон продолжает говорить о Космосе и его порядке (так же как и об «импетусе»), но уже в совершенно новом смысле.

<sup>14</sup> Как я попытался показать в другом месте (Коуге А. Études galiléennes. III. Galilée et la loi d'inertie. Paris, 1940), появление новой науки стало возможным лишь после этого объединения астрономии и физики, позволившего последней применить математические методы исследования, использовавшиеся ранее только для изучения небесных явлений, также и для явлений подлунного мира.

«Декарт освободил физику от фантомов древнегреческого Космоса, т. е. от представления о некотором привилегированном статусе вещей, удовлетворяющем нашим эстетическим потребностям... Не существует привилегированных физических положений, все они эквивалентны. Следовательно, в физике не существует никакого места для отыскания конечных причин и наилучшего рассматривания» (Vérier E. Histoire de la philosophie, t. II, fasc. I, Paris, 1929).

«Если для того, чтобы изменить динамическую систему Аристотеля, абстрагироваться от предубеждений, вытекающих из нашего современного образования, и если при этом стараться переместиться на тот уровень разума, каким был наделен независимый мыслитель начала XVII в., то становится трудным отрицать тот факт, что аристотелевская система более пригодна, нежели наша, для непосредственного наблюдения фактов» (Tanner P. Galilée et les principes de la dynamique. — In: Mémoires scientifiques, VI. Paris, 1926, p. 399).

<sup>15</sup> См.: Коуге А. Études galiléennes, II. La loi de la chute des corps. Pâtis, 1940.

<sup>16</sup> См.: Caverni. Storia del metodo sperimentale in Italia, 5 vol. Firenze, 191—1896; Duhem P. Le mouvement absolu et le mouvement relatif. Paris, 1905; De l'accélération produite par une force constante. — In: Congrès International de l'Histoire des Sciences. III-е session. Genève, 1906; Études sur Léonard de Vinci. Paris, 1909—1913, vol. III: Les précurseurs parisiens de Galilée. Совсем недавно тезис о непрерыв-

ности был поддержан в работе: Randall J. H., Jr. Scientific method in the school of Padua. — Journal of the History of Ideas. I, 1940. Дж. Рэндэлл убедительным образом обрисовывает прогрессивную разработку выдающимися логиками Возрождения метода «разложения и сложения» (résolution et composition) в сфере образования. Однако сам же Рэндэлл провозглашает, что «в методе, сформулированном Зарабеллой, имелся один изъян: он не требовал, чтобы принципы естествознания были математическими» (с. 204), — и что "Tractatus de paedia" Крмонини «звучит как осторожное предостережение в адрес торжествующих математиков от лица великой аристотелевской традиции рационального эмпиризма» (там же). Но именно «этот упор на роль математики, которая прибавляется к логической методологии Зарабеллы» (с. 205), на мой взгляд, совершенно недвусмысленным образом составляет содержание научной революции XVII в.; что же касается научной мысли эпохи, то роль математики является разделительной чертой между сторонниками Платона и Аристотеля.

<sup>20</sup> Лично я в истории этой традиции прибавил одно звено (см.: Коуло А. Études galiléennes, I: A l'aube de la science classique. Paris, 1940).

<sup>21</sup> XVI век (во всяком случае, вторая его половина), открыв для себя симеда, начал его изучать и осмысливать.

<sup>22</sup> Этим пониманием мы в основном обязаны трудам П. Дюгема (к упо-

of magic and experimental science. 6 vol. New York, 1923—1941). См. также: Dijksterhuis F. J. Wai en Worp. Groningen, 1924.

<sup>23</sup> Аристотелевская физика по своей сущности не является математической. Представлять дело таким образом (как это делает П. Дюгем в работе «Об ускорении, произведенном постоянной силой»), будто эта физика просто основана на иной математической формуле, чем наша, — значит совершать ошибку.

<sup>24</sup> Часто современные историки научной мысли недооценивают систематический характер аристотелевской физики.

<sup>25</sup> Contre nature — доел, «против природы», в противоположение явлениям (в частности, движению) «по природе». Из стилистических соображений в данном и других местах перевода употребляется слово «противоестественный». — Прим. перев.

<sup>26</sup> См.: Mach E. Die Mechanik, p. 124 ff.

<sup>27</sup> Только в «своем» место некоторое существо достигает своего истинного о-существования и становится действительно самим собой (= существом). Потому-то оно и стремится достичь этого места.

<sup>28</sup> Понятия «естественное место» и «движение по природе» предполагают конечность Вселенной.

<sup>29</sup> Aristote. Physique, VIII, 8, 215b. — Прим. А. Кауре. В последнем русскоязычном издании «Физики» Аристотеля (цит. соч., т. 3, с. 256) в цитированном А. Койре месте (конец гл. 8) в качестве движения «по природе» выступает «перемещение по кругу». — Прим. перев.

<sup>30</sup> Некоторое движение может вытекать лишь из определенного предыдущего движения. Следовательно, всякое действительное движение предполагает бесконечный ряд предшествующих движений.

<sup>31</sup> В конечной Вселенной единственным равномерным движением, способным пребывать бесконечно долго, является круговое движение.

<sup>32</sup> См.: Reizler K. Physics and reality. New Haven, 1940.

<sup>33</sup> Имеется в виду «утрата» движения. — Прим. перев.

<sup>34</sup> См.: Декарт Р. Избр. произв. М., 1950, с. 198.

<sup>35</sup> Местное движение — перемещение — есть лишь один из видов, хотя и очень важный, «движения» (κίνησις), движения в области пространства, в отличие от изменения — движения в области качества, а также возникновения и уничтожения — движения в области бытия.

<sup>36</sup> Аристотель совершенно прав. Никакой процесс изменения или становления не может произойти без причины. Если в новой физике движение

пребывает само по себе, то это потому, что оно более не является некоторым процессом.

Тело *стремится* к своему естественному месту, но оно последним *не притягивается*.

См.: Аристотель. Сочинения в четырех томах. Т. 3, с. 139, 260, 349. См. также: Meuseron E. Op. cit., p. 84.

См.: Аристотель. Цит. соч., с. 143, 348—349.

<sup>40</sup> См.: Аристотель. Цит. соч., с. 138—139.

<sup>41</sup> Или, при желании, можно сказать, что в пустоте все места являются естественными местами для всякого тела.

<sup>42</sup> Каит называл пустое пространство «бессмыслицей» (Unding).

<sup>43</sup> Как мы знаем, такого мнения придерживались Декарт и Спиноза.

<sup>44</sup> Что касается средневековой критики Аристотеля, см. работы, приведенные выше (прим. 19), а также: Jansen B. Olivi, der älteste scholastische Vertreter des heutigen Bewegungsbegriffes. — In: Philosophisches Jahrbuch, 1920; Michalsky K. La physique nouvelle et les différents courants philosophiques au XIV-e siècle. — In: Bulletin international de l'Académie polonaise des sciences et des lettres. Cracovie, 1927; Moser S. Grundbegriffe der Naturphilosophie bei Wilhelm von Occam. Innsbruck, 1932; Borchert E. Die Lehre von der Bewegung bei Nicolaus Oresme. Münster, 1934; Marcolongo R. La Meccanica di Leonardo da Vinci. — In: Atti della reale accademia delle scienze fisiche e matematiche, XIX. Napoli, 1933.

О Жане Филопоне, который, как представляется, был истинным изобретателем теории «импетуса», см.: Wohlwill E. Ein Vorgänger Galileis im VI. Jahrhundert. — In: Physicalische Zeitschrift. VII, 1906; Duhem P. Le système du monde. I: La "Physique" de Jean Philopon. «Физика» Жана Филопона. которая не была переведена на латинский язык, оставалась недоступной схоластам, располагавшим лишь сделанным Симпликием кратким резюме. Но она была хорошо знакома арабам, п. как представляется, арабская традиция, непосредственно или через посредничество Авиценны, оказала влияние на «парижскую» школу в том пункте, который до сих пор вызывает сомнения. См. очень важную статью: Pines S. Études sur Awhad al-Zamān Abu'! Barakāt al-Baghdadi. — In: Revue des études juives, 1938.

<sup>46</sup> Интересно отметить, что это абсурдное убеждение, разделяемое п. проповедуемое Аристотелем («О небе», II, 6), столь глубоко укоренилось в умах и столь широко распространилось, что даже сам Декарт не осмелился открыто отрицать его, а как он зачастую пост-/пал в таких случаях, предпочел заняться объяснением споен позиции. В 1630 г. он пишет М. Мерсонну (Descartes R. Oeuvres, vol. 1—12. Publiées par Gh. Adam et P. Tannery. Paris. 1896—1910, p. 110): «Я хотел бы также узнать, не было ли у Вас okazji исследовать предположение, что выпущенный из пращи камень, ттлп пуля из мушкета, или стрела пз арбалета летят с наибольшей скоростью, пабиратот наибольшую силу, производят наибольшее действие в середине своего движения, а не в самом его начале. Таково общераспространенное мнение, с которым я, однако, имею все основания быть совершенно несогласным; я считаю, что вещи, пе движущиеся сами по себе, а запущенные с силой, в самом начале своего движения обладают наибольшей по сравнению с любым другим моментом силой». И потом еще дважды, в письмах от 1632 и 1640 гг. (op. cit., соответственно vol. I, y. 259 и vol. II p. 37), он разъясняет своему другу собственное мнение по вопросу о дг.пжонип брошенного с силой *тела*: «Я совершенно пе верю в то, что метательный снаряд, начиная с первого момента, когда его прекращает толкать рука или машина, в начале своего движения летит медленнее, чем в конце; но я согоршсшго уверен, что в зависимости от того, находится ли мушкет в полутора, в пятнадцати или в двадцати шагах от стены, вылетевшая из него пуля произведет па эту последнюю различное действие, потому что, чем дальше находится стена, тем труднее пуле преодолеть сопротивление воздуха п, следовательно, тем меньше ее скорость. Однако только эксперимент может показать, улovima ли эта зависимость в разнице (скоростей от разности расстояний. — Прим. перев.), а я всегда отношусь с величайшим сомнением ко всему тому, что

сам лично таким способом не проверил». В противоположность Декарту другой его друг, И. Бекман, решительно отрицал саму возможность ускоренного движения применительно к случаю с силой брошенного тела (см. его письмо к тому же М. Мерсенну от 30 апреля 1630 г. — *Correspondance de P. Mer-senne*. Paris, 1936, II, p. 457).

<sup>47</sup> См.: Galilei G. *De Motu*. Opère, edizione Nazionale, I, p. 314 ff.

<sup>48</sup> Benedetti J.-B. *Diversarum speculationum mathematicarum, liber*. Taurini, 1585, p. 168.

<sup>49</sup> Galilei G. *De Motu*, p. 300.

<sup>50</sup> Продолжающееся употребление термина «импетус» Галилеем и его учениками и даже Ньютоном не должно заслонить нам факт исчезновения идеи, которая за ним стояла.

<sup>51</sup> В аристотелевской физике движение есть процесс изменения и всегда воздействует на движущееся тело.

<sup>52</sup> Следовательно, некоторое заданное тело может быть наделено произвольным числом различных движений, не интерферирующих друг с другом. В аристотелевской физике, так же как и в физике «импетуса», каждое движение интерферирует с каждым из остальных движений и иногда даже становится помехой для его осуществления.

<sup>53</sup> Таким образом, движение и бытие располагаются на одном онтологическом уровне; следовательно, пребывающий характер *движения* также становится очевидным, и отпадает необходимость в объяснении, что его пребыванию предшествовало пребывание *покоя*.

<sup>54</sup> Говоря современным языком, в аристотелевской динамике и динамике «импетуса» сила производит движение; в современной динамике сила производит ускорение.

<sup>55</sup> Это с необходимостью предполагает бесконечность Вселенной.

<sup>56</sup> «Философия, — пишет Галилей в «Пробиршике», — написана в величайшей книге природы, всегда раскрытой пред нашими очами (я говорю о Вселенной), но эту книгу нельзя понять, не научившись сперва понимать ее язык и не изучив знаки, которыми она написана. А написана она на языке математики, и ее знаки — это треугольники, окружности и прочие геометрические фигуры, без которых человеческому пониманию ее слова недоступны» (Galilei G. *Il Saggiatore*. Opère, VI, p. 232). Сравни его письмо Личети от 11.01.1641 (Opère, XVIII, p. 293).

<sup>57</sup> Ставший раритетом огромный компилятивный труд Буонамичи (1011 страниц in folio) является бесценным пособием для изучения средневековых теорий движения. Хотя историки — исследователи творчества Галилея часто о нем *упоминают*, они никогда его непосредственно не используют. См.: Buonamici F. *Fiorentini*, e primo loco philosophiam ordinariam in Almo Gymnasio Pisano profitentis. *De Motu libri X*, quibus generalia naturalis philosophiae principia summo studio collecta continentur. Florentiae, 1591, libri X, cap. XI. *Jurene mathematicae ex ordine scientiarum expurgantur*, p. 56; *Ibid.*, libri I, p. 54.

<sup>58</sup> Mazzoni J. *Caesenis*, in Almo Gymnasio Pisano Aristotelem ordinarie Platonem vero extra ordinem profitentis, In Universam Platonis et Aristotelis Philosophiam Praeludia sive de comparatione Platonis et Aristotelis. *Venetis*, 1597, p. 187 ff.

<sup>59</sup> Галилей Г. *Избранные труды в двух томах*. М., «Наука». 1964, т. 1, с. 110.

<sup>60</sup> См.: Галилей Г. *Цит. соч.*, с. 263.

<sup>61</sup> Там же, с. 302.

<sup>62</sup> Как известно, такой же позиции придерживались Паскаль и Лейбниц.

<sup>63</sup> Быть может, излишним будет напомнить, что для всей доксографической традиции Архимед является философом-платоником.

<sup>64</sup> См.: Burt E. A. *The metaphysical foundations of modern physical science*. London and New York, 1925.

<sup>65</sup> Gavalieri B. *Lo Specchio Ustorio* opero trattato Delle Settioni Coniche e alcuni loro marabili effetti intorno al Lume, etc. Bologne, 1632, p. 152 ff.

<sup>66</sup> Галилей Г. *Цит. соч.*, т. 2, с. 233.

<sup>67</sup> Torricelli E. *Opera Geometrica*. Florentiae, 1644, II, p. 7.

<sup>68</sup> Galilei G. *Esercitazioni filosofiche di Antonio Rocco*. Opère, edizione Nazignale, VII, p. 744.

<sup>69</sup> Платонизм Галилея был более или менее признан большинством современных историков науки и философии. Так, автор немецкого перевода «Диалога» подчеркивает влияние платонизма (учения о воспоминании) даже на саму форму книги (см.: Galilei G. *Dialog über die beiden hauptsächlichsten Weltsysteme... übersetzt... von E. Strauss*. Leipzig, 1891, p. XLIX). Э. Кассирер (Gassirer E. *Das Erkenntnisproblem in der Philosophie und Wissenschaft der neueren Zeit*, 2-е éd. Berlin, 1911, I, p. 389 ff) настаивает на платонизме Галилея, исходя из его идеала познания; Л. Ольшки (Olschki L. *Galileo und seine Zeit*. Leipzig, 1927) говорит о присущем Галилею «платоновском взгляде на природу», и т. д. Но, как мне представляется, именно Э. Берт (ор. cit.—см. выше, прим. 64) лучше всего представил метафизическую подоснову новой науки (платоновский математизм). К сожалению, Берт не сумел распознать существования *двух* (а не одной) платоновских традиций: традиции мистической спекуляции числами и традиции математической науки. Такая же ошибка, которая в случае с Бертом есть всего лишь огрех, допущена его критиком Э. Стронгом (Strong E. W. *Procedures and metaphysics*. Berkley, California, 1936) с той лишь разницей, что в последнем случае эта ошибка может быть приравнена к смертному греху... О наличии двух платонизмов см.: Brunschvicg L. *Les étapes de la philosophie mathématique*. Paris, 1922, p. 69 ff; *Le progrès de la conscience dans la philosophie occidentale*. Paris, 1937, p. 37 ff.

<sup>70</sup> Галилей Г. *Цит. соч.*, т. 1, с. 107.

<sup>71</sup> Там же, с. 201.

<sup>72</sup> Там же, с. 256—257.

<sup>73</sup> Там же, с. 290.

## НЬЮТОН, ГАЛИЛЕЙ И ПЛАТОН<sup>1</sup>

Благодатный 1692 год означает важную веху в истории ньютопанства: в этом году преподобный Ричард Бентли<sup>2</sup>, капеллан епископа Ворчестерского, обратился к прославленному автору «Математических начал натуральной философии» с рядом вопросов, затрагивающих наиболее глубокие проблемы натуральной философии, рассмотрением которых упомянутый прославленный автор — сознательно или неосознанно — пренебрег в своей работе. Для такого демарша у Р. Бептли были веские причины. С его точки зрения, даже чрезвычайно веские. В самом деле, к этому его обязывала крайне ответственная и почетная миссия: открыть «Бойлевские чтения», учрежденные завещательным распоряжением великого и набожного «христианского философа» Роберта Бойля<sup>3</sup>. Целью этих «чтений» — ежегодного цикла из восьми публичных проповедей, произносимых в различных церквях Лондона, — являлась, по воле их учредителя, защита христианской религии и опровержение атеизма, разрушающее действие которого ощущалось наиболее остро под влиянием учения Томаса Гоббса. Таким образом, эти проповеди, среди прочего, имели целью показать, что новая наука, т. е. «механистическая философия», стойким приверженцем которой был Бойль, с одной стороны, и гелиоцентрическая астрономия, которой труды Ньютона обеспечили окончательную победу над старыми концепциями, с другой стороны, никоим образом не приводят к материализму, а, наоборот, представляют прочное основание для его опровержения.

Задача — почтеннейшая из почтеннейших; до чего же, однако, трудная! Тем более трудная, что программой образования, полученного в свое время Бептли — хорошим теологом и превосходным филологом, — не было предусмотрено знакомство с естественнонаучными вопросами. Так что после предпринятой попытки вникнуть в самую суть предмета и своими силами преодолеть трудности, он решил обратиться к самому мэтру с вопросом: так все-таки смогла ли математическая философия вообще и ньютоновская космология в частности обойтись без вмешательства бога или это вмешательство необходимо?

Насколько кстати пришелся этот вопрос, можно судить по тому, с какой охотой Ньютон откликнулся на запрос молодого

теолога. Ибо адресованные последнему четыре письма (в которых содержится ответ на его вопросы и дается объяснение, как можно — но в то же время почему *не должно* — использовать данные новой науки в качестве оснований естественной теологии) входят в число наиболее ценных и важных документов в деле изучения и интерпретации ньютоновского мышления<sup>4</sup>. В качестве таковых они заслуживают и требуют детального комментирования, которым, однако, я здесь не намерен заниматься<sup>5</sup>. Вместо этого я ограничусь рассмотрением одного чрезвычайно любопытного — хотя самого по себе и незначительного — момента этой переписки, а именно обращения Ньютона к «платоновской» космологической теории.

Проблему, которая, как представляется, больше других занимала Бентли, можно сформулировать следующим образом: если первоначально материя была равномерно распределена в пространстве<sup>6</sup>, то мог ли мир образоваться в силу чисто естественных причин? И если предположить, что бог однажды привел все планеты в движение, то можно ли на основе одного лишь притяжения объяснить, как каждая из них обрела свою траекторию? Ньютон отвечает, что «обретенные планетами движения не могут порождаться только одной естественной причиной, по что этими движениями [их] наделила некоторая разумная действующая сила, Ибо, поскольку кометы опускаются до области наших планет и движутся в ней самым различным образом — иногда в том же направлении, что и планеты, иногда в противоположном, а подчас и поперек их движения, так что плоскость [их движения] может располагаться под самыми различными углами по отношению к эклиптике, — постольку ясно, что не существует некоторой естественной причины, которая заставила бы все планеты, как основные, так и второстепенные, двигаться в одном и том же направлении и в одной и той же плоскости без [наличия] каких-либо существенных отклонений; это может быть только результатом воздействия некоторого сознательного волевого акта. Больше того, не существует никакой естественной причины, которая могла бы придать планетам определенные степени скорости, — степени, строго пропорциональные расстояниям планет до Солнца и других центральных тел, что необходимо для того, чтобы заставить планеты обращаться по определенным концентрическим орбитам вокруг этих тел»<sup>7</sup>.

К слову сказать, любопытно отметить, что ньютоновская космология, которая по сравнению со своими предшественницами представляет собой великолепное упрощение и унифицирование законов Вселенной, не уменьшает, но, как представляется, наоборот, увеличивает случайность и иррациональность характера планетной системы. Действительно, у Кеплера, например, законы, в соответствии с которыми определяются размеры составляющих эту систему тел и расстояния между ними, носят структурный (архетипический) характер; поэтому движения этих тел, т. е.

формы орбит и скорости обращения, определяются исключительно естественными законами. Ничего подобного нет у Ньютона, Конечно, расстояния, скорости и формы траекторий планет в системе Ньютона еще гораздо теснее связаны между собой, чем в системе Кеплера; в то время как, согласно последнему, они подчиняются трем различным законам, в ньютоновской теории они подчинены только одному закону — закону всемирного тяготения, из которого выводятся три других закона. Зато расстояния между телами и их размеры, заданные нам в космической системе, остаются произвольными: планеты могут быть больших или меньших размеров, располагаться на большем или меньшем расстоянии. Они могут также двигаться с большей или меньшей скоростью. В таком случае планеты описывали бы траектории, весьма отличные от траекторий, описываемых ими на деле, — очень эксцентрические окружности или эллипсы; тем не менее они будут подчиняться одним и тем же законам. Разъяснив все это Бентли, Ньютон добавляет, что, «если бы планеты в зависимости от их расстояний до Солнца обладали такими большими скоростями\*, как кометы (что имело бы место, если бы их движение было обусловлено тяжестью, в силу которой материя начиная с момента формирования планет падала бы к Солнцу из самых отдаленных областей неба), они двигались бы не по концентрическим, а по эксцентрическим орбитам, подобным тем, по которым движутся кометы»<sup>8</sup>.

Следовательно, распределение планет и их скорости не определяется только одной причиной, такой, например, как сила тяготения. «Для создания этой системы со всеми ее скоростями была необходимость в такой причине, которая поняла бы и соотнесла друг с другом количества материи в разнящихся одно от другого телах Солнца и планет, а также обусловленные этим силы тяготения, [которая рассчитала бы] различные расстояния главных планет до Солнца и вспомогательных [планет] до Сатурна, Юпитера и Земли, так же как [рассчитала бы] скорости, с которыми эти планеты могли бы вращаться вокруг заключенных в центральных телах масс материи; однако сам факт сопоставления и согласования всех этих факторов при наличии столь гигантского разнообразия тел указывает, что эта причина не является слепой или случайной, но — очень хорошо осведомленной в механике и геометрии»<sup>9</sup>.

По всей видимости, ответ Ньютона не удовлетворил Бентли<sup>10</sup>. Возможно, он недостаточно хорошо уловил значение ньютоновского довода, согласно которому материя, подчиняясь одному только закону тяготения, не могла породить планетную систему; или он счел его слишком слабым для опровержения картезианских теорий, согласно которым беспорядочные движения материи спонтанно трансформируются в вихревые (упорядоченные) движения,<sup>11</sup> что в конечном счете приводит к возникновению как планетных систем, так и комет. Возможно также, что ньютоновское понятие

«причины, хорошо осведомленной в механике и геометрии» и занимающейся сложными вычислениями с целью определения масс, расстояний и скоростей, которые необходимо придать Солнцу и планетам, чтобы произвести этот мир, показалось ему немного антропоморфным. Как бы то ни было, Бентли снова возвращается к занимающей его проблеме и среди прочего, вероятно, спрашивает Ньютона<sup>11</sup>: а реальна ли такая возможность, что бог создал планеты, например Землю, на заданном расстоянии от Солнца, позволив им затем обрести орбитальное движение чисто естественным путем, а именно: наделив их одновременно энергией притяжения к Солнцу и трансверсальным<sup>12</sup> импульсом требуемой величины?

Ничего подобного, отвечает Ньютон, ибо, «во-первых, „если Земля (без Луны) располагалась бы таким образом, чтобы ее центр находился где-то на Большом Круге<sup>13</sup>, и пребывала бы там в неподвижности, вне всякого воздействия в виде тяготения или толчка, и если затем она была бы наделена одновременно и направленной к Солнцу энергией притяжения, и трансверсальным: импульсом, побуждающим ее двигаться по касательной к Большому Кругу, то, согласно моим воззрениям, сочетание этого притяжения и этого движения и обусловило бы круговое движение Земли вокруг Солнца. Но трансверсальный импульс должен иметь строго заданную величину, ибо, будь он чуть больше или чуть меньше, Земля должна была бы двигаться по другой линии. Во-вторых, мне не известна никакая-либо сила в природе, которая могла бы породить указанный трансверсальный импульс без [помощи] десницы господней»<sup>14</sup>.

Ньютон, очевидно, прав: не существует естественной силы, способной в одно мгновение сообщить Земле (или любой другой планете) определенную степень тангенциальной скорости. И это исходя из очень простого и очень общего соображения: никакая естественная сила не способна в одно мгновение наделить какое-либо тело скоростью определенной величины. А поскольку это совершенно невозможно, следовательно, это может быть осуществлено только с помощью некоторой сверхъестественной силы. Но нельзя ли обойтись без вмешательства божественной силы, позволив телам — планетам — обрести свои скорости не мгновенно, а постепенно, в результате действия силы собственного веса? Итак, Ньютон продолжает: «В одном месте своей книги о метательных снарядах Блондель говорит, что, по мнению Платона, планеты движутся так, как если бы все они были созданы богом в некоторой чрезвычайно удаленной от нашей системы области, которую они покинули, начав падение к Солнцу, и что в тот момент, когда они достигли каждая своей, отличной от других, орбиты, их движение падения было повернуто в сторону [и превращено] в [движение] трансверсальное»<sup>15</sup>.

Ссылка на Блонделя точна и интересна. В своем трактате «Искусство метания снарядов» вслед за разъяснением, что, согласно

Галилею, приобретение движения (скорости) может происходить только постепенно, Блондель действительно говорит следующее: «Впрочем, трудно попятить, как движущееся тело с самого начала может обрести определенную степень скорости, минуя все предыдущие степени, предшествующие наименьшей скорости; это позволяет судить, на каком основании древние были убеждены, что воззрения Платона включали некий момент божественного. Ибо этот философ говорил в связи с этим, что, возможно, бог, создав звезды в одном и том же месте покоя, позволил им свободно двигаться по прямой линии к одной и той же точке (как движутся тяжелые тела, которые устремляются к центру Земли) до тех пор, пока, пройдя в своем свободном падении все степени скорости, они достигли бы каждая той скорости, которая для нее предустановлена, после чего бог, чтобы сделать это прямолинейное и ускоренное движение одинаковым и равномерным, превращает его в круговое движение для того, чтобы величина скорости последнего у каждой звезды могла бесконечно долго сохраняться неизменной.

Самым замечательным в этом предположении является то, что отношения, которые обнаруживаются между расстояниями до звезд и между разностями их скоростей, достаточно хорошо согласуются с вытекающими из них следствиями и что, быть может, в принципе возможно определить местоположение этой исходной позиции покоя, откуда все они начали двигаться»<sup>16</sup>.

Представленный Блонделем «платоновский» механизм не был в точности подобен механизму, который был уже обсужден и отвергнут Ньютоном в первом письме к Бептли: там предполагалось, что планеты подвергаются одной лишь силе притяжения, а здесь их нисходящее движение оказывается внезапно прерванным и отклоненным в сторону *до того*, как они достигли той максимальной скорости, которую может им сообщить притяжение Солнца. Можно также предположить, что в тот момент, когда это отклонение произошло — или было произведено, — т. е. в момент, когда в процессе своего нисхождения к Солнцу планеты достигают каждая своей орбиты, они уже обладают своей «истинной» скоростью, в точности такой, которая должна им позволить обращаться вокруг Солнца по концентрическим траекториям.

В этом состоит суть утверждения Блонделя. Итак, Ньютон продолжает: «И это верно, если предположить, что сила притяжения Солнца удвоится в тот момент времени, когда каждая из планет достигает соответствующей орбиты; но в таком случае нужда в божественном вмешательстве возникает дважды, а именно: для того, чтобы обратить нисходящее движение падающих [по направлению к Солнцу] планет в направленное вбок движение, и для того, чтобы в то же время удвоить силу притяжения Солнца. Таким образом, сила тяжести вполне могла бы привести планеты в движение, но без божественной силы она никогда не смогла бы сообщить им то круговое движение, которое они совершают вокруг

Солнца; и как следствие этого, а также в силу ряда других соображений я вынужден приписать создание этой системы некоторой осознанно действующей силе»<sup>17</sup>.

«Платоновский» механизм является, следовательно, недействительным, а утверждение Блонделя — ложным (занятно наблюдать, как Ньютон с изысканной вежливостью объявляет его верным как раз в тот момент, когда показывает, что это не так): во время всего нисходящего пробега планет солнечное притяжение сообщает им движение, слишком быстрое для того, чтобы оно могло удерживать их на круговых орбитах, по которым они вращались бы с обретенной в процессе падения скоростью; для того чтобы уравновесить центробежную силу, которую они развивали бы при вращении вокруг Солнца, и помешать им «улететь по касательной», необходима в два раза большая сила притяжения. Это само по себе, заметим мимоходом, довольно любопытно.

Не менее любопытным — разумеется, с совершенно другой точки зрения — является тот факт, что Ньютон указывает на Блонделя как на единственный источник своих знаний о «платоновской» теории. Это заставляет предположить, что он игнорирует источник, из которого в свою очередь Блондель черпал свои знания, а именно Галилея. Но поскольку последний излагает эту «платоновскую» концепцию как в «Диалоге», так и в «Беседах», то возникает соблазн сделать вывод, что Ньютон никогда не читал ни одного из этих произведений. В конце концов, это не так уж удивительно: во время Ньютона и даже в период его молодости Галилей уже слегка устарел. Больше того, в этом случае нашел бы свое объяснение тот факт, почему Ньютон (разумеется, вполне искренне) смог приписать открытие закона инерции великому флорентийцу (который его не совершал), обойдя молчанием Декарта, которому мы обязаны этим открытием. В равной степени возможно — случается и такое, — что, прочитав Галилея в молодости, Ньютон со временем совершенно забыл о его версии «платоновской» концепции и потому не распознал источник знаний Блонделя. Какую из этих двух версии следует допустить?

По крайней мере на какой-то миг нам следует воздержаться от окончательного суждения. Прежде всего потому, что имя Галилея появилось в четвертом, и последнем, письме Ньютона, адресованном Бептли.

Существенным недостатком является то, что письма Бептли Ньютону — за исключением третьего письма, найденного среди бумаг последнего, — были утрачены, так и не увидев никогда печатного станка, и что мы вынуждены поэтому реконструировать их содержание на основе ответов его корреспондента.

Получив письмо от Ньютона<sup>18</sup>, Бептли месяц спустя (18 февраля 1692/1693 г.) направляет ему наспех составленное резюме своей «Седьмой публичной проповеди», содержащей «Опровержение атеизма, исходя из возникновения и структуры мира». В этом третьем письме, которое в настоящее время находится в библио-

теке Тринити-колледж, Бентли заверяет Ньютона, что не рассматривает тяжесть как «врожденное» свойство материи, что не приписывает ему этой доктрины и что воспользовался этим выражением только исходя из соображений сжатости изложения<sup>19</sup>. В самом деле, он утверждает: невозможно, чтобы «тяжесть была со-вечна и присуща материи, не будучи некогда ею приобретенной» каким-либо естественным путем, что это «очевидно, если гравитация является истинным притяжением». Иначе говоря, Бентли утверждает, что, согласно Ньютону, точку зрения которого он одобряет, всемирное тяготение не может быть объяснено механически.

Получив письмо-отчет Бентли, который также напомнил ему, что «фрагмент из Платона» имеется у Галилея, Ньютон в своем ответе возвращается к этому фрагменту, уже в который раз подвергаемому им суровой критике.

«Что касается фрагмента из Платона, — пишет он, — то не существует общего места, исходя из которого в своем падении под воздействием равномерного и равновеликого тяготения (как это предполагает Галилей) все планеты, достигнув каждая своей орбиты, обрели бы соответствующие скорости, с которыми они совершали бы свое теперешнее кругообращение. Предположим, что притяжение всех планет к Солнцу соответствует реальному и что при движении планет, обращенном вверх, каждая из них в два раза превысит свою высоту по отношению к Солнцу. Сатурн поднимется вверх, в два раза превысив свое теперешнее нахождение по отношению к Солнцу (но не больше того); Юпитер поднимется до своего теперешнего местонахождения, т. е. немного выше орбиты Сатурна; Меркурий поднимется на высоту, в два раза превышающую его нынешнюю, т. е. до орбиты Венеры; то же произойдет с остальными планетами. А затем, вновь падая на соответствующую орбиту, они достигнут их со скоростями, которые равны первоначальным и с которыми они совершают сегодня свой кругооборот.

Но если в момент поворота вверх совершаемых теперь движений кругообращения сила солнечного притяжения, постепенно замедляющая восхождение планет, уменьшится вдвое, их восхождения постепенно выровняются и на некотором одинаковом удалении от Солнца они обретут равные скорости. Меркурий, достигнув орбиты Венеры, обретет одинаковую с ней скорость; затем, когда обе планеты достигнут орбиты Земли, их скорость уравнивается со скоростью последней, и т. д. в отношении всех остальных планет. Если все они начнут восхождение в один и тот же момент и будут совершать его по одной и той же линии, то в процессе подъема они постепенно сблизятся, а их движения будут постепенно стремиться к уравниванию и в конце концов станут медленнее любого допустимого движения. Итак, предположим, что планеты будут возноситься до тех пор, пока почти не соприкоснутся друг с другом (их движением можно пренебречь), и что в какой-

то момент их движения вновь обратятся вспять; примерно то же произойдет, если, прекратив на миг движение, они будут ввергнуты в состояние свободного падения: все планеты достигнут соответствующих орбит, причем каждая с той скоростью, которой она первоначально обладала; и если в этот миг их движения будут повернуты в сторону и одновременно сила притяжения Солнца удвоится, оно окажется достаточной для удержания планет на их орбитах, они вновь начнут свое вращение по этим последним, как [это происходило] до их восхождения. Но если сила притяжения Солнца не удвоится, то планеты вновь устремятся со своих орбит к небесным высям по параболическим линиям. Все это следует из моих «Математических начал» (Кн. I, «Предложения» XXXIII, XXXIV, XXXVI и XXXVIII) »<sup>20</sup>.

Не знаю, явилось ли это второе разъяснение Ньютона более понятным для Бентли, чем первое, дал ли он себе труд изучить «Предложения» XXXIII, XXXIV, XXXVI и XXXVIII «Начал», чтобы попать ход ньютоновских рассуждений. Лично я очень в этом сомневаюсь. В самом деле, в седьмой публичной проповеди его «Опровержения атеизма», как раз посвященной доказательству существования бога, исходя из строения Солнечной системы, Бентли ограничивается лишь следующим общим утверждением: невозможно, чтобы планеты, падая к Солнцу, приобрели скорости, необходимые для (осуществляемого на деле) обращения вокруг него; при этом он не вдается в подробности и не упоминает о «фрагменте из Платона»<sup>21</sup>. Вне всякого сомнения, он считал бесполезным вдаваться в столь сложные рассуждения. Возможно также, что, будучи плохим математиком, но превосходным филологом, он знал, что теория, со слов Блонделя приписываемая Ньютону (по крайней мере в том виде, как она последним излагается) Платону, не имеет никакого отношения к греческому философу. Наоборот, он точно знал, что она принадлежит Галилею, на что и указал Ньютону.

Но последуем, хотя бы частично, его примеру и не будем останавливаться на анализе ньютоновской теории. Обратимся вновь к теории Галилея, упоминаемой Ньютоном в связи с «фрагментом из Платона»<sup>22</sup>.

Если, по приведенным выше словам Ньютона, планеты нисходят «в своем падении под воздействием равномерного и равновеликого тяготения (как это предполагает Галилей)», они не могут все начать свое движение из одного и того же места. Это является лишь нашим предположением. Нам остается, однако, уточнить смысл выражения «нисходят ...под воздействием равномерного и равновеликого тяготения». В самом деле, эту формулировку можно понимать в нескольких, достаточно различающихся друг от друга смыслах, а именно: а) согласно Галилею, действие тяготения повсеместно является равномерным и постоянным, следовательно, все тела — большие и малые, тяжелые и легкие — всегда падают с одинаковой скоростью вне зависимости от того,

насколько они удалены от Земли (или, в нашем случае, от Солнца); иначе говоря, *вызываемое тяготением* ускорение является мировой константой, имеющей одно и то же значение для всей Солнечной системы; или б) согласно Галилею, все тела и, следовательно, все планеты «падают» с одной и той же — постоянной или непостоянной — скоростью, и, таким образом, если они начинают движение из одного и того же места и в своем совместном падении пробегают одно и то же пространство, они на равных по отношению к Солнцу «высотах» будут обладать равной скоростью, причем это утверждение не обязательно включает в себя предположение о постоянстве ускорения, которое вместе с силой притяжения и в зависимости от нее может с расстоянием изменяться.

Какую интерпретацию мы должны дать пьютоновской формулировке? Иначе говоря, какой смысл вкладывал в нее сам Ньютон? Вопрос этот отнюдь не праздный. Действительно, эта формулировка, с одной стороны, а) представляет галилеевскую теорию падения в ее исторической истинности; б) наоборот, является некоторой последующей, исключаящей интерпретацией адаптацией, а с другой — а) предполагает непосредственное и точное знание трудов Галилея; б) никоим образом не предполагает этого знания.

Представляется, однако, ясным, что Ньютон вопреки довольно едким замечаниям Бентли по этому поводу придает смысл б) своей формулировке потому, что он сам заявляет в отношении ее о своем полноправном авторстве, а также потому, что выводимые им из этого положения следствия — например, что если бы орбитальное движение планет было направлено «вверх», то они поднялись бы на «высоту», вдвое превосходящую их теперешнюю «высоту», — невозможно вывести из аутентичной концепции Галилея. Тем самым, как представляется, находит свое подтверждение сделанный мною вывод, а именно что Ньютон никогда *не изучал* Галилея. Или по меньшей мере что, прочтя труды Галилея в молодости, он впоследствии забыл их содержание<sup>25</sup>.

Обратимся теперь к Галилею.

Первое упоминание о «платоновской» теории «падения» планет или, точнее, об их прямолинейном движении, которое предшествовало движению круговому, встречается в опубликованном во Флоренции в 1632 г. «Диалоге о двух главнейших системах мира». В ходе *Первого дня* Сальвиати (т. е. Галилей), изложив структуру и сравнительную роль кругового и прямолинейного движений, делает вывод:

«Итак, мы можем сказать, что прямолинейное движение может доставлять материал для сооружения, но раз последнее готово, то оно или остается неподвижным, или если и обладает движением, то только круговым. Мы можем идти и дальше и признать вместе с Платоном, что тела во Вселенной, после того как они были сотворены и вполне установлены, были приведены на некоторое время своим творцом в прямолинейное движение, но что потом, когда они достигли известных предназначенных им мест, они были пуше-

вы одно за другим по кругу и перешли от движения прямолинейного к круговому, в котором они затем удержались и пребывают по сие время. Мысль возвышенная и вполне достойная Платона. Помнится мне, я слышал рассуждение по этому поводу нашего общего друга из Академии dei Lincei»<sup>24</sup>.

Рассуждение «нашего общего друга из Академии» (которое добросовестно излагается Блонделем) сводится к следующему: невозможно, чтобы тело, находящееся в состоянии покоя, обрело некоторую степень скорости, не пройдя предварительно все степени увеличения — или уменьшения — скорости, расположенные между указанной скоростью и неподвижностью. Откуда следует, что, для того чтобы сообщить покоящемуся телу определенную степень скорости, природа в течение некоторого времени заставляет его совершать прямолинейное ускоренное движение.

«Приняв это рассуждение, — продолжает Сальвиати, — представим себе, что бог создал тело, например планету Юпитер, который решил сообщить такую скорость, какую она потом сохраняла бы постоянно и единообразно. Тогда мы можем вместе с Платоном сказать, что сперва Юпитеру можно было бы придать движение прямолинейное и ускоренное, а затем, когда Юпитер достигнет намеченной степени скорости, превратить его прямолинейное движение в движение круговое, скорости которого тогда естественно подобает быть единообразной»<sup>25</sup>.

Сагредо, однако, возражает, что, поскольку число степеней увеличения и уменьшения скорости является бесконечным, постольку невозможно было природе все их сообщить телу Юпитера, так что более вероятным является предположение, что круговое движение последнего было сотворено одновременно с присущей ему скоростью. На что Сальвиати осмотрительно отвечает:

«Я не сказал и не смею сказать, что для природы и для бога было бы невозможно сообщить ту скорость, о которой вы говорите, непосредственно; и я только утверждаю, что природа de facto так не поступает; такой способ действия вышел бы за пределы естественного хода вещей и поэтому был бы чудом»<sup>26</sup>.

Несколькими страницами ниже, объяснив, что нисходящее движение — движение свободного падения или движение по наклонной плоскости — производится и ускоряется естественным образом и, следовательно, должно всегда предшествовать круговому движению, которое, будучи однажды обретенным, продолжает длиться с постоянной скоростью<sup>27</sup>, Сальвиати вновь обращается к концепции Платона и, чтобы «более красочно представить ее», напоминает об одном частном, но очень многозначительном замечании Академика:

«Представим себе, что среди других решений у божественного зодчего возникла мысль создать в мире те шарообразные тела, которые, как мы видим, постоянно движутся по кругу, и что он установил центр их обращения и в нем поместил неподвижное Солнце, потом сотворил все названные тела в соответствующем

месте и наделил их склонностью двигаться, нисходя к центру; когда же они приобрели те степени скорости, которые имелись в виду тем же божественным умом, он превратил их движение в круговое, сохраняя для каждого в своем кругу уже достигнутую скорость. Спрашивается, на какой высоте и на каком расстоянии от Солнца находилось то место, где первоначально были созданы эти тела, и возможно ли, чтобы все они были созданы в одном и том же месте. Для такого исследования нужно получить от наиболее сведущих астрономов величины окружностей, по которым обращаются планеты, а равным образом и времена их обращений; из этих двух ДЭЕШЫХ можно вывести, например, насколько скорость движения Юпитера больше скорости движения Сатурна; а когда мы найдем (как дело и обстоит в действительности), что Юпитер движется с большей скоростью, то мы должны признать, что раз оба начали свое движение с одной и той же высоты, то Юпитер спустился ниже Сатурна, а это, как мы знаем, также верно, ибо орбита его находится внутри орбиты Сатурна. Но если мы пойдем еще дальше, то из отношения скоростей Юпитера и Сатурна, из расстояния между их орбитами и из отношения ускорения при естественном движении мы можем восстановить, на какой высоте и на каком расстоянии от центра их обращений находилось то место, откуда началось их движение. Когда оно будет найдено и установлено, мы зададимся вопросом, совпадают ли величина орбиты и скорость движения у Марса, спустившегося отсюда же до своей орбиты, с теми, которые получают путем вычисления; так же поступим с Землей, Венерой и Меркурием; у всех этих планет величины кругов и скорости движения оказываются настолько близкими к вычисленным, что приходится только удивляться»<sup>28</sup>.

Сагрето не преминул выразить свое согласие, сказав при этом: «Я с крайним удовольствием выслушал эту мысль, и если бы я не был уверен, что произвести со всей точностью эти вычисления было бы предприятием длительным и кропотливым, да, пожалуй, и слишком трудным для моего понимания, то я настоятельно просил бы о нем»<sup>29</sup>. Сальвиати отвечает: «Вычисление это действительно длинное и трудное» — и затем продолжает: «...я не уверен, что мог бы выполнить его сразу; поэтому отложим его до другого раза»<sup>30</sup>, — до другого раза, которого, увы, более не будет. Впрочем, не следовало ли бы вместо «увы» сказать «к счастью»? Ибо эти вычисления привели бы Галилея к разочарованию.

Сравнение того, как представлена — и особенно как оценивается — платоновская космология Галилеем и Ньютоном, выявляет наличие достаточно знаменательных и любопытных различий. Так, по мнению Ньютона, принимающие ее ничего не выигрывают, так как не избавляются от необходимости сверхъестественного вмешательства бога; здесь верно скорее обратное, ибо на деле сообщить мгновенно телу определенную скорость столь же трудно, сколь и мгновенно изменить направление его движения. Никакая

из этих двух операций невозможна в рамках чисто природных; каждая из них предполагает некоторое чудо. Больше того, платоновская космология включает в себя чудо, которое присуще ей *in* которое дополняет уже изложенное соображение: для удержания планет на их орбите, а также для того, чтобы заставить их перейти на эту орбиту, необходимо удвоить силу притяжения Солнца в тот самый момент, когда «нисходящее» движение заменяется движением «в сторону».

Вполне очевидно, что все это иначе представляется Галилею,<sup>^</sup> для которого две указанные операции далеко не равнозначны: одно дело — сообщить движение покоящемуся телу; другое дело — изменить направление *находящегося в движении* тела, *сохраняя при этом его скорость*<sup>31</sup>. В первом случае мы сталкиваемся с законом непрерывности сохранения состояния, ибо речь идет о том, чтобы произвести нечто совершенно новое; совсем иное происходит во втором случае, когда изменение затрагивает лишь случайную, внешнюю характеристику движения, не изменяя его глубинной реальности и не производя ничего нового, дотоле не существовавшего. Поэтому он считает, что платоновская космология не содержит в себе никакого чуда — за исключением, разумеется, чуда сотворения мира. Что касается удвоения силы притяжения, то Галилей вообще в нем не нуждается, во-первых, потому, что Солнце отнюдь не притягивает планеты и что последние устремляются к нему в силу некоторой тенденции, или склонности, которая им присуща и заключена в их телах<sup>32</sup>; во-вторых, потому, что, кроме того — и это самое главное, — их круговое движение вокруг Солнца *не порождает центробежные силы* и что, следовательно, нет необходимости ни в какой силе притяжения Солнца, чтобы удерживать планеты на орбитах и заставлять их описывать эти орбиты. Объясняется это тем, что, согласно Галилею, своим круговым движением планеты, которые вращаются вокруг центра, не приближаясь к нему и не удаляясь от него, обязаны силе инерции.

Как представляется, Галилей придавал некоторое значение — вернее даже будет сказать, весьма определенное значение — своему делу возрождения платоновской космологии. Действительно, он не ограничивается тем, что заставляет Сальвиати излагать ее в «Диалоге», и возвращается к этому в опубликованных в 1638 г. «Беседах», поручая на сей раз Сагрето напомнить читателю о прекрасном соответствии идей Академика идеям Платона.

На этот раз поводом послужил анализ параболической траектории движения брошенных тел. Галилей объясняет, что если ускоренное движение некоторого падающего с определенной высоты (обозначаемой им термином «сублимит») тела было отклонено, от вертикальной линии и направлено перпендикулярно ей — в горизонтальном направлении, то в результате тело продолжит движение по параболической траектории. В этом месте вступает дв.; беседа Сагрето:

«Сагредо. Приостановитесь, пожалуйста; мне кажется, что здесь следует более красочно представить мысль нашего Автора, подчеркнув, как хорошо она согласуется<sup>33</sup> с соображениями Платона, касающимися определения скорости равномерного движения обращающихся небесных тел. Последний, напад случайно на мысль, что никакое движущееся тело не может перейти от состояния покоя к состоянию движения с определенной степенью скорости, с которою оно должно равномерно и постоянно перемещаться, иначе как пройдя через все другие последовательные меньшие степени скорости или, скажем, большие степени медленности, находящиеся между данною степенью и максимальной степенью медленности, каковую является состояние покоя, полагал, что бог, сотворив неподвижные небесные тела, в целях придания им той скорости, с которою они должны будут затем вечно и равномерно двигаться по круговым линиям, заставил их, по выходе из состояния покоя, двигаться некоторое определенное расстояние естественным движением по прямой линии, подобно тому как это происходит на наших глазах с падающими телами, которые, выйдя из состояния покоя, движутся с возрастающею скоростью. После того как небесные тела приобрели ту степень скорости, с какою ему угодно было, чтобы они вечно двигались, он превратил их прямолинейное движение в круговое, которое одно только и может сохраняться всегда равномерным без удаления или приближения к какому-либо определенному концу или цели. Мысль эта вполне достойна Платона и является тем более удивительной, что действительное основание ее было открыто лишь нашим Автором, который снял с него покрывало поэзии и представил его истинную историю<sup>34</sup>. Мне кажется также весьма вероятным, что, имея достаточно точные сведения из области астрономии, касающиеся величин орбит и расстояния планет от центра, вокруг которого последние вращаются, равно как и относительно скорости их движения, наш Автор (которому мысль Платона не осталась неизвестною) может из любознательности попытаться исследовать, нельзя ли определить сублимит, при котором планеты, выйдя из состояния покоя, проходили бы некоторое расстояние прямолинейным естественно-ускоренным движением, а затем, перейдя к равномерному движению с приобретенной скоростью, описывали бы орбиты соответствующей величины с определенными периодами обращения.

Сальвиати. Я хорошо помню, что однажды он сообщил мне о близком совпадении сделанных им вычислений с результатами наблюдений; однако он не хотел говорить об этом подробнее, опасаясь, как бы высказываемые им новые взгляды, многократно возбуждавшие негодование, не зажгли нового пожара; впрочем, если кто-либо позволяет заняться этим вопросом, он сам сможет удовлетворить свою любознательность, руководствуясь доктриной, изложенной в настоящем трактате»<sup>35</sup>.

Возрожденная или вновь открытая Галилеем впечатляющая

концепция Платона, естественно, вызвала весьма оживленный интерес в ученом мире; вместе с тем она породила и некоторый скептицизм: дело в том, что ни одному из представителей этого высокоученого мира не удалось обнаружить у Платона фрагмент, в котором бы излагались приписываемые ему Галилеем космологические концепции<sup>36</sup>.

В этом плане эрудиты Нового времени оказались не более счастливыми: не то чтобы у Платона, но и ни у одного из его последователей они не встретили этой космологической доктрины<sup>37</sup>. Единственное место в «Тимее»<sup>38</sup>, которое в этой связи может быть упомянуто, толкует лишь о превращении демиургом хаоса в космос, но там не упоминается ни о естественном ускоренном движении планет, ни, разумеется, об их «падении» по направлению к Солнцу и последующем круговом движении вокруг последнего. Так что приходится признать очевидный факт: сколь бы величественной эта теория ни представлялась, у Платона ее нет.

Впрочем, при более близком рассмотрении Галилей отнюдь не утверждает, что просто-напросто обнаружил платоновскую космологическую теорию. В «Диалоге» Сальвиати недвусмысленно заявляет, что желает «более красочно представить» идею Платона (*per adornare un concetto Platonico*), а в «Беседах», как видно из приведенного выше отрывка, Сагредо столь же определенно говорит: «Приостановитесь, пожалуйста; мне кажется, что здесь следует более красочно представить (*mi par ehe convegna adornar*) мысль нашего Автора, подчеркнув, как хорошо она согласуется с соображениями Платона, касающимися определения скорости равномерного движения обращающихся небесных тел».

В обеих работах нам ясно заявляют, что Академик «более красочно представил», т. е. украсил, развил, связал со своими собственными воззрениями, величественную идею Платона.

Так что Сагредо предстает в весьма позитивном свете, когда приписывает Платону некоторые характерные черты доктрины, говоря, что последняя только была представлена у Платона в замаскированном виде, на манер поэтической аллегии, и что Академик, вскрыв ее «замалчиваемые» — или игнорируемые? — Платоном основы, превратил ее в научную теорию. Таким образом, устами двух персонажей Галилей как бы заявляет нам: «Я приписываю эту доктрину Платону; но в действительности изобрел-то ее я сам». Но тогда почему он относит ее на счет Платона? Только лишь затем, чтобы с самых первых страниц «Диалога» объявить, что в великом споре между Аристотелем и его учителем он, Галилей, находится на стороне последнего? Верил ли он в самом деле, что обнаружил у Платона зародыш разработанной им системы? Или просто сделал это забавы ради, чтобы прикрыться знаменитым именем и представить столь изобретательную идею как одно из творений великого философа, — идею, которой он, по-видимому, дорожил, но которая, однако, была в какой-то мере слишком экстравагантной и тем самым в какой-то мере рискованной?

Трудно дать ответ на эти вопросы. Еще труднее — узнать, что представляла собой эта концепция для Галилея. Была ли она не-«которой «игрой», шуткой»<sup>39</sup>, вроде той, какой являлась, по его словам, «циркулярная» теория падения тяжелого тела на вращающуюся Землю? Или же, наоборот, это была серьезная попытка — «что, впрочем, может быть сказано и в отношении только что упомянутой циркулярной теории»<sup>40</sup> — объяснить строение планетной системы? Теория, которая, не претендуя, конечно, на воспроизведение того, каким образом в действительности все происходило, по меньшей мере показала бы, как это могло произойти. Что касается меня, то я склоняюсь к этой последней интерпретации. Действительно, как иначе объяснить ту настойчивость, с какой Галилей представляет эту теорию, а также вкладываемое им в уста Сагрето выражение «истинная история»?

Возможно, мне возражат, что абсолютно недопустимо предполагать, будто Галилей мог верить в возможность столь неправдоподобного процесса, как тот, который был им придуман. И конечно, еще меньше — в его реальность. В самом деле, это маловероятно. Не забудем, однако, что для мыслителей XVII в. граница между «правдоподобным» и «неправдоподобным» не проходила в точности там, где она проходит для нас. Разве не верили по крайней мере большинство из них в то, что мир ограничен небесным сводом, вне которого в буквальном смысле слова ничего нет? Или, еще лучше, в сотворение мира в определенный, не столь уж отдаленный момент прошлого? Не верил ли сам Ньютон в то, что бог поместил небесные тела на «надлежащих» расстояниях от Солнца и сообщил им, последовательно или одновременно, «надлежащие» скорости, необходимые для того, чтобы начать кругообращение? Почему же Галилей не мог поверить в то, что бог использовал — или по крайней мере мог использовать — механизм падения? Не явилось ли это наиболее изящным и единственно возможным, естественным средством наделить некоторое тело данной скоростью? Не применил ли сам Галилей этот механизм в своей теории броска, когда, как мы видели выше, для того чтобы сообщить бросаемым телам *горизонтальную* скорость, он заставлял их падать с некоторой определенной высоты, вместо того чтобы прямо придать им такую скорость? И не является ли в этом плане весьма значительным и содержательным используемый им термин «сублимит»?

Вывод, как мне кажется, напрашивается сам собой: для Галилея платоновская космология не является простым мифом, как это имеет место в «Тимее»; для него это возможная — если не сказать «действительная» — история.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> К о у г é А. Newton, Galilée et Platon. — In: К о у г é А. Études newtoniennes. Paris, Gallimard, 1968, p. 244—265.

<sup>2</sup> Точнее, господин магистр искусств Ричард Бентли, так как титула «Doctor Divinitatis» (D. D.) он был удостоен лишь в 1696 г. Бентли (1662—

1742), один из крупных филологов своего времени, в 1700 г. возглавил Тринити-колледж (Колледж Ньютона) в Кембридже. Именно он вначале за свои счет, а затем с помощью Роджера Коутса предпринял публикацию второго издания «Математических начал натуральной философии» И. Ньютона. О жизни и деятельности Бентли см.: Monk T. H. The Life of Richard Bentley, D. D. London, 1830; Gould G. P. Richard Bentley: A tercentenary Commemoration. — In: Harvard Studies in Classical Philology, № 67, 1963, p. 285—302.

Роберт Воупль скончался 5 декабря 1691 г. В качестве ежегодного вознаграждения автору публичных проповедей, содержащих доказательства истинности христианства, он завещал сумму в 50 фунтов стерлингов. «Бойлевские чтения» оказали большое влияние на апологетику XVIII в. Они были опубликованы под названием: Eight Sermons Preached at the Honourable Robert Boyle Lecture in the First Year MDXCIII. London (1693). Первая проповедь должна была доказать «безрассудство атеизма и деизма даже в отношении повседневной жизни»; вторая стремилась показать, что «материя и движение не могут мыслить»; третья, четвертая и пятая представляли собой «опровержение атеизма, исходя из строения человеческого тела», а шестая, седьмая и восьмая — «опровержение атеизма, исходя из происхождения и строения мира». Эти проповеди воспроизведены в: D u s e A. The Works of Richard Bentley, D. D. London. 1836—1838, vol. III. Увидели свет по крайней мере девять английских и одно латиноязычное издание (последнее — Берлин, 1696). Факсимиле седьмой и восьмой проповедей (произнесенных в Сент-Мери-Ле-Бо 7.XI. ц 5.XII.1692 г.), посвященных космологии, воспроизведены в: Isaac Newton's Papers and Letters on Natural Philosophy. Cohen I. B. ed., Cambridge, Mass., Harvard Univ. Press, 1958, p. 313—394. Им предшествует очень интересная аналитическая статья П. Миллера «Бентли и Ньютон» (op. cit., p. 271—278), где на с. 23 помещено примечание о резонансе проповедей Бентли.

Заблужливо хранившиеся Бентли, они были обнаружены его душеприказчиком среди оставшихся после смерти Бентли бумаг и опубликованы под названием: Four Letters from Sir Isaac Newton to Dr. Bentley. London, 1756. Затем эти письма были вновь воспроизведены в изданном С. Хорсли «Собрании сочинений» Ньютона (London, 1782, vol. IV) и факсимильно воспроизведены (по первому изданию) с превосходным предисловием П. Миллера в сборнике И. Козпа. Именно в этих письмах Ньютон настоятельно просит? Бентли не приписывать ему идеи, согласно которой материя присуще тяготение (Letter II: H o r s l e y S. Opera omnia, vol. IV, p. 437; Cohen I. B. Op. cit., p. 298), и ппшс-т, что действие одного тела на другое на расстоянии «без посредничества чего-то, не являющегося материальным» (как будто «тяжесть должна быть чем-то природным, неотъемлемым и существенным для материи»), является абсурдом (Letter III: H o r s l e y S. Op. cit., p. 437, 302).

<sup>3</sup> Частично это проделано мною в работе: К о у г é А. Du Monde clos à l'Univers infini. Paris, Presse Univ. de France, 1962.

<sup>4</sup> В явном виде объектом нападок Бентли является материализм Лукреция, по в действительности они были направлены против Гоббса и Декарта. H o r s l e y S. Op. cit. p. 431; Cohen I. B. Op. cit., p. 284.

<sup>5</sup> Letter I: Op. cit., p. 431; p. 285.  
<sup>6</sup> Op. cit., p. 431—432; p. 286—287. Ньютон объясняет также Бептлп, что если бы в самом начале материя была равномерно распределена в пространстве, то совершенно необъяснимым был бы тот факт, что «она смогла разделиться на два вида, и часть ео. способная составить светящееся тело, спрессовалась в одну массу и стала Солнцем, а все остальное, способное составить темное тело, свилось в одно большое тело, подобно светящейся материи, а в несколько маленьких; иначе говоря, если бы Солнце, подобно планетам, было темным телом или планеты были бы светящимися телами, подобно Солнцу, то каким образом только оно одно смогло превратиться в светящееся тело, в то время как планеты продолжали оставаться темными, или: каким образом они превратились в темные, в то время как одно Солнце оставалось неизменным?». Все это, говорит Ньютон, «я не могу объяснить, простыми естественными причинами, а вынужден приписывать Предуста,

новлению и Промыслу сознательно действующей Силы» (с. 430; с. 282). Допустить какие-либо вещи подобного рода, т. е. объяснение чисто естественными причинами, означало бы одобрить гипотезу Декарта, которая «просто ошибочна».

Вместе с тем Ньютон не одобряет попытку Бентли доказать телеологический характер творения, исходя из факта наклона земной оси, в котором первый не видит ничего экстраординарного, «если только вы не усматриваете в этом Предустановления для Зимы и Лета» (с. 433; с. 289). «Это только небольшой штрих в гармонии системы, которая является скорее результатом выбора, чем случая».

<sup>10</sup> В своем письме он, вероятно, обратился к Ньютону с вопросом, можно ли объяснить движение планет посредством действия солнечных лучей (гипотеза Борелли, о которой Бентли могло быть кое-что известно). Ньютон ответил категорическим отрицанием такой возможности.

<sup>11</sup> Во втором (по-видимому, утраченном) письме Ньютону.

<sup>12</sup> То есть импульсом, перпендикулярным вектору движения. — *Прим. перев.*

<sup>13</sup> Orbis Magnus в общеупотребительном смысле «эклиптика». — *Прим. перев.*

<sup>14</sup> Letter II. Horsley S. Op. cit., p. 436 ff.; Cohen I. V. Op. cit., p. 296 ff.

<sup>15</sup> Op. cit., p. 436; p. 297.

<sup>16</sup> L'Art de jettor les bombes, par Monsieur Blondel, Maréchal de Camp. ... Amsterdam, 1683, ch. III, book I, Doctrine de Galilée sur le mouvement, ch. VIII, p. 166: «Чудесные следствия, вытекающие из свойств движения».

<sup>17</sup> Letter II In: Horsley S. Op. cit., p. 436 ff.; Cohen I. V. Op. cit., p. 297 ff.

<sup>18</sup> Второе письмо Ньютона, где он ссылается на Блонделя, датировано: «Тринити-колледж, 17 января 1692/1693 г.». (Двойное написание года объясняется тем, что в Англии того времени Новый год начинался не 1 января, а примерно на два месяца позже. Примерно в этот же период происходил и постепенный переход к григорианскому календарю, чем, вероятно, и объясняется неоднозначное датирование Ньютоном следующего письма. — *Прим. перев.*) Вслед за тем Ньютон направил Бентли коротенькое письмо от 11 февраля 1693 г., но в этом письме не упоминается ни Блондель, ни Платон. Затем, 18 февраля 1692/1693 г., Вентли вновь пишет Ньютону, вдохновленный, по его словам, «неожиданным и милостивым подарком, доставленным последней почтой». Ньютон ответил 25 февраля 1692/1693 г.

<sup>19</sup> Это письмо входит в состав «Приложения X» второго тома «Memoirs of the Life, Writings, and Discoveries of Sir Isaac Newton», Edinbourg, 1855, II, p. 463—470. Бентли обращается к Ньютону с просьбой проанализировать «текст и основную мысль моей первой неопубликованной проповеди и ознакомить меня с тем, что Вы найдете в ней не согласующегося с истиной и Вашими гипотезами. Мне было бы спокойнее, получи я просимое до того, как мои рассуждения окажутся уже вне моей власти». Продолжая свое изложение, Бентли поднимает вопрос о том, как планеты могут обрести свои «трансверсальные движения» вокруг Солнца: «Итак, предположим, что планеты образуются в каких-то очень высоких областях и сначала опускаются к Солнцу, где обретают свои скорости; но затем они должны были бы продолжить свой спуск к Солнцу, если бы некая божественная сила не придала им трансверсальное движение в противовес огромному импульсу, с которым такие большие тела должны падать; поэтому в любом случае есть необходимость введения бога». После этого Бентли вновь обращается к аргументу, который Ньютон заимствовал у Блонделя, и отмечает при этом, что такой аргумент он уже встречал у Фабри в его «Физической астрономии» ("Astronomia Physica"), а также у Галилея: «Что касается Ваших цитат из Блонделя, то я прочел то же самое в «Физической астрономии» досточтимого Фабри и в «Системе» Галилея (с. 10—17), который добавляет, что, рассматривая скорость Сатурна, можно в соответствии с обнаруженными им в виде последовательности нечетных чисел степенями ускорения вычислить, на

каком расстоянии от Солнца образовалась эта планета, но он явно ошибается здесь, так как не знает того, что Вы после этого показали, а именно что скорость падения тел, так же как и их вес, уменьшается пропорционально увеличению квадрата расстояния и что существует соотношение расстояний и скоростей всех планет quam proxime (примерно такое же (*лат.*). — *Прим. перев.*), как если бы все они падали с одной высоты. (Но, по-видимому, Вы отвергаете это, утверждая, что притяжение Солнца должно удваиваться в тот самый момент, когда планеты достигают своих орбит.) Сознаюсь, что не могу использовать этот фрагмент из Галилея и Фабри, ибо не умею высчитать, так что больше не говорю об этом по той причине, что знаю: должны существовать некоторые заданные высоты, откуда каждая из планет, нисходя, может обрести заданную скорость. Но я понимаю, что, пойми я все это, оно стало бы не только украшением моих размышлений, но и сильным аргументом в пользу божественной вилы, ибо более считаю невозможным образование планет естественным образом одновременно на разных расстояниях; было бы чудом из чудес, если бы они естественным путем образовались в такие интервалы времени, чтобы прибыть на соответствующие им орбиты в тот самый момент, который необходим, чтобы выполнялось Ваше мнение об удвоении солнечного притяжения; ибо, если Меркурий опустится первым, достигнув собственной орбиты, солнечное притяжение удвоится. При этом продолжающемся удвоении спуск последующих планет был бы пропорционально ускорен, что нарушило бы предполагаемое соотношение между скоростями Меркурия и других планет».

Это письмо перепечатано в: The Correspondence of Isaac Newton. Turnbull H. F. and Scott J. F. eds. Cambridge, Cambridge University Press, 1959—1961, III, p. 251 ff. Поскольку Бентли приводит цитаты с 10 и 17 страниц «Системы» Галилея, постольку можно сделать вывод, что он пользовался вторым латинским изданием "Dialogo Systema cosmicum", опубликованным И. Хюгетаном в Лейдене в 1641 г. Что касается «Физической астрономии» Опоре Фабри, то я не знаю, о какой работе Фабри идет речь, ибо ни одна из его работ не носит такого названия. Фабри действительно трактует об астрономии в IV томе своего труда "Physica id est scientia rerum corporearum", Leyde, 1669—1671, но *трактат* на эту тему (tractatus VIII) озаглавлен «О небесном теле». Больше того, в этом *трактате* Фабри не комментирует «платоновской» теории.

<sup>20</sup> Letter III. Horsley S. Op. cit., p. 440 ff.; Cohen I. V. Op. cit., p. 306 ff. (Опубликованное как «Письмо III» в первоначальном издании, а также в издании Хорсли, оно в соответствии с датой должно быть «Письмом IV».) Ньютон пенного упрощает. На деле же, как он сам отмечает в другом месте, восходящее движение планет никогда не прекратится и они никогда не достигнут общего предела восхождения; и наоборот, отправляясь из этого общего места, они никогда не смогут в течение конечного промежутка времени спуститься до своих орбит, по которым они сегодня движутся. Но поскольку вообще невозможно, чтобы планеты были сотворены в *одном* месте, и поскольку речь может идти лишь о местах очень близких, Ньютон считает себя вправе заменить приближенное равенство тождеством и остановить восходящие движения планет «до того», как они достигнут своего предела. Отсюда автоматически следует все остальное.

<sup>21</sup> См.: Cohen I. V. Op. cit., p. 363 ff.

<sup>22</sup> В своей седьмой проповеди Вентли обсуждает вопрос о месте, в котором могли быть сотворены планеты. Он высказал мысль о невозможности «предположения, что материя хаоса не могла составить такие разделенные и различные массы, как звезды и планеты наличного мира». Потом тема меняется: «Но предположим, как утверждают наши оппоненты, что планеты могут образоваться естественным путем; однако в таком случае они не могут обрести такие обороты по круговым орбитам или (что является несущественным для нашей цели) по эллипсам с очень малым эксцентриситетом. Ибо допустим, что место, где образовались планеты, определено. Находится ли оно ближе к Солнцу, чем существующие сегодня расстояния? Но такое предположение абсурдно, так как тогда они должны были бы переместиться

«з места их образования вопреки естественному свойству взаимного притяжения. Быть может, все планеты образовались па тех же орбитах, но которыми они движутся сейчас? Но тогда они должны были бы двигаться из точки покоя по горизонтальной линии без всякого отклонения или спуска. — Не существует, однако, естественной причины — пи врожденной силы тяжести пи импульсов внешней материи, — которая могла бы породить такое движение. Ибо одна только сила тяготения могла опустить их вниз до окрестности Солнца. К тому же ранее мы успешно доказали, что окружающий эфир слишком текуч и разрежен, чтобы привести планеты в горизонтальное движение с такой чудовищной скоростью. Быть может, они были сформированы в некоторых высших сферах небес и спустились оттуда с присущей «м скоростью, полученной при падении? Но тогда почему они не продолжили свой спуск до Солнца; куда же их уносит и взаимное притяжение, и «имнетус» (вложенная сила.— *Прим. перев.*)! Какая естественная движущая сила сумела свернуть их с пути, придать им трансверсальное движение! Сколь мощным должен был быть поперечный толчок при таких огромных весе и скорости, при которых распадаются миры? Впрочем, мы можем предположить, что путем того или иного поперечного притяжения планеты могут в ходе падения приобрести такое отклонение, что пройдут мимо Солнца и упадут все по одну сторону от него; тогда действительно сила падения унесет их далеко за него, и, таким образом, они могут обогнуть его и затем вернуться назад и подняться по тем же уровням и с той же степенью движения и скорости, с которыми они спускались ранее. Такое эксцентрическое движение, очень напоминающее вращение комет вокруг Солнца, может быть обречено планетами посредством врожденного им свойства тяжести; по круговые обращения на концентрических орбитах вокруг Солнца или другого центрального тела никоим образом не могут быть обречены без божественного вмешательства» (цит. по: Cohen I. B. *Op. cit.*, p. 345—347). Интересно отметить, что в этом пассаже Бептли употребляет термин «врожденная тяжесть» и что в своей восьмой проповеди (с. 303) он определяет «притяжение к Солнцу» как «постоянную энергию, вложенную творцом всех вещей в материю».

<sup>23</sup> Оказалось, что именно последняя гипотеза является истинной. В самом деле, в третьем томе «Переписки Исаака Ньютона» мы обнаруживаем относящуюся к 1665 или 1666 г. рукопись Ньютона (с. 46 и сл.), которая неоспоримо подтверждает вероятность того, что Ньютон читал «Диалог». В этой рукописи Ньютон обсуждает утверждение Галилея — не называя, однако, его по имени, — что расстояние в 100 локтей покрывается падающим телом за 5 секунд (см. с. 219 первоначального издания; см. с. 219 перевода Солсбери; см.: *Correspondance*, III, p. 52, note 2). В том же примечании редактор «Переписки» напоминает, что д-р Херивел «указал нам», что сам Ньютон пометил ранее (1661—1665) в одном из своих блокнотов: «...согласно Галилею, железный шар весом в 100 флорентийских (фунтов) опускается па 100 флорентийских брасов или локтей... за 5" свободного падения».

В осуществленном Т. Солсбери переводе на английский язык «Диалог» увидел свет в Лондоне в 1661 г. Первая его часть называлась «Система мира Галилео Галилея, члена Академии Линчей». Это издание почти полностью погибло во время гигантского пожара в Лондоне; однако один его экземпляр сохранился в библиотеке Тринити-колледж. Больше того. Ньютон мог прочесть эту работу па латыни, тем паче что латинское издание «Диалога» было опубликовано в Лондоне Томасом Динасом в 1663 г.

<sup>24</sup> Галилео Галилей. Диалог о двух главнейших системах мира — птолемеевой и коперниковой. — В кн.: Галилео Галилей. Избранные труды в двух томах. Т. I. М., 1964, с. 116—117.

<sup>25</sup> Там же, с. 117.

<sup>26</sup> Там же, с. 118.

<sup>27</sup> Там же, с. 126.

Интересно отметить, что для Галилея вечное пребывание кругового движения пи крайней мере когда речь идет о небесных явлениях, не составляет никакой проблемы. Движение по прямой существенно представляется как

движение с переменной скоростью — ускоренное или замедленное, в то время как круговое движение надделено, наоборот, всеми свойствами инерционного движения: оно «непрерывно и равномерно». Точно так же, когда в своих «нисходящих» движениях планеты достигают предписанных им богом скоростей и когда их прямолинейные движения переходят в движения круговые, эти последние пребывают вечно сами по себе, не нуждаясь — в отличие от концепции Ньютона — в том, чтобы удерживаться возле Солнца некоторой силой притяжения, ввиду того что их движения не порождают никакой центробежной силы. См.: *Co u t é A. Études galiléennes*. Paris. Hermann, 1939, p. 236 ff., p. 238; 2-е cd, 1966, p. 246—248.

<sup>28</sup> Галилео Галилей. *Цит. соч.*, с. 126.

<sup>29</sup> Там же, с. 127.

<sup>30</sup> Там же.

Изменение направления, как это имеет место в случае планет, происходит мгновенно и без вмешательства какой-либо силы.

<sup>32</sup> Галилей, вероятно, опротестовал бы утверждение, что, согласно его концепции, сила тяжести является некоторой «тенденцией» (*tendance*) или «склонностью» (*inclination*), и напомнил бы об известном фрагменте, в котором говорит, что «сила тяжести» является не больше чем словом и никто не знает — да и пи к чему это знать, — что это такое; достаточно знать, как юна действует, т. е. как падают тела. Однако именно рассмотрение этого феномена в качестве простого факта, а также отказ от попытки объяснения силы тяжести и создания соответствующей теории приводят Галилея и его сторонников к пониманию этой силы тяжести как чего-то такого, что принадлежит телам, имеет постоянную величину (а тела, следовательно, — постоянное ускорение), л даже к применению — что Галилей л делает в приведенном мною фрагменте — таких выражений, как «склонность» или «желание» (*désir*).

<sup>33</sup> В этом предложении мы частично отступили от цитируемого русского перевода: после слова «следует» вместо стоящего там «отметить, как прекрасно согласуется мысль Автора», мы приводим наш, более приближенный к тексту оригинала вариант перевода; в оригинале Галилей употребляет слово «adornare», которое переводится нами как «более красочно представить» (буквально значит «украсить»). Мы вынуждены дать эту версию перевода, так как ниже А. Коппе рассматривает различные смысловые нагрузки, которые в «Диалоге» несет это слово. — *Прим. перев.*

<sup>34</sup> По причине, приведенной в предыдущем примечании, мы вынуждены после слов «представил его» вместо следующего в цитируемом русском переводе «нам в настоящем виде» дать более близкий к оригиналу русский эквивалент: «истинную историю». — *Прим. перев.*

<sup>35</sup> Галилео Галилей. Беседы и математические доказательства, касающиеся двух новых отраслей науки. — В кн.: Галилео Галилей. *Цит. соч.*, т. 2, с. 317—318.

<sup>36</sup> Так Мерсенн, который также не смог обнаружить этого фрагмента, обращается у Гассенда пи еще у кого-нибудь, «говорит ли Платон то, о чем Галилей заставляет его говорить в своем «Диалоге» о вращении Земли» (*Correspondance du P. Marin Mer-senne, éd. Cornells de Waai'd. Paris. Presses Universitaires de France. 1955. IV. p. 403*). Гассенд отвечает (*op. cit.*, p. 415), что «не припоминает, чтобы читал что-либо подобное в тексте самого Платона», и «вполне вероятно, что этого пет ли в работах других античных авторов, пи в других трудах самого Платона». Больше того, платоновская эта концепция пи пет. в' любом случае (как в этом очень быстро убедились Фреппк.чь и Мерсенн. произведя те вычисления, которыми Галилей, вне всякого сомнения, пренебрег) концепция, изложенная Галилеем, была несостоятельной (см.: *Harmonicorum libri. Paris, 1636, t. 1. "Praeciatio"*, prop. 2). Планеты не могли все одновременно начать движение из одного места. То, что утверждение Галилея неверно, было подтверждено 250 лет спустя (см.: *M a n s i o n M P Sur une opinion de Galilée relative à l'origine commune des planètes. — In: Annales de la Société Scientifique de Bruxelles, 18, 1894, p. 46, 90;*

см. также примечание К. де Ваарда в: *Correspondance du P. M. Mersenne*, IV, p. 409).

А. Тейлор надеялся обнаружить источник в работе Евсебия "Praeparatio evangelica, XV", но — тщетно. По этому поводу см. мнение, высказанное С. Хобхаузом в статье «Исаак Ньютон и Яков Бёме»: «Профессор А. Тейлор пишет мне, что это может быть развитая Блонделем теория, которую Атик (имеется в виду Т. Помпониус Атик, всадник-римлянин, друг Цицерона и Гортензия, один из образованнейших людей своего времени; 109—132 г. до н. э.—*Прим. перев.*) приписывает Платону и которая была изложена Евсебием в "Praeparatio evangelica, XV".

<sup>38</sup> См.: Платон. Соч., т. 3, ч. I. М., 1971, с. 470—479.

<sup>39</sup> Так думает Э. Штраус, автор вышедшего в Лейпциге в 1891 г. немецкого перевода «Диалога»; см. также письмо Галилея Пьеру Каркави от 5 июня 1637 г. (*Galilei G. Opère, Edizione Nazionale, t. VII, p. 89*), в котором Галилей говорит о своей циркулярной теории как о «некоей блажи и причуде, т. е. своего рода дерзкой шутке»; в этой связи см. также: *Waard G. de. Correspondance du P. M. Mersenne, III, p. 572*.

<sup>40</sup> Об этой теории см.: *Waard C. de. Correspondance du P. Marin Mersenne, IV, p. 438 ff, APP. II, La Spirale de Galilée*; *Koyre A. De motu gravium naturaliter cadentium*. — In: *Transactions of the American Philosophical Society, 45, 1956, p. 333 ff*. Г. де Сантилана и С. Дрэйк (соответственно p. 181—182, note 57; p. 476—477) дают краткий анализ галилеевской циркулярной теории свободного падения тел на вращающуюся Землю. В недавней заметке «Галлеева попытка и космогония» (*Isis, 53, 1962, p. 460—464*) С. Самбурский отмечает, что Галилей мог иметь намерение дать понять читателю, что перед ним «произвольное толкование некоторых фрагментов Платона».

## ГИПОТЕЗА И ЭКСПЕРИМЕНТ У НЬЮТОНА<sup>1</sup>

Неприязнь Ньютона к гипотезам общеизвестна. Все знают о знаменитом первом параграфе «Оптики», где Ньютон провозглашает: «Мое намерение в этой книге — не объяснять свойства света гипотезами, но изложить и доказать их рассуждением и опытами»<sup>2</sup>. Точно так же всем известно не менее знаменитое «гипотез не измышляю» из «Общего поучения» его «Математических начал натуральной философии», где Ньютон говорит: «Причину же... свойств сил тяготения я до сих пор не мог вывести из явлений, гипотез же я не измышляю. Все же, что не выводится из явлений, должно называться *гипотезою*, гипотезам же метафизическим, физическим, механическим, скрытым свойствам, не место в экспериментальной философии»<sup>3</sup>.

Совсем несложно добавить к этим текстам, служащим основой распространенной — позитивистской — интерпретации мышления Ньютона, другие, не менее подходящие цитаты. Гораздо труднее — по крайней мере с моей точки зрения — обнаружить тот точный смысл, который Ньютон вкладывал в эти слова. Я имею в виду два вида трудностей: это, с одной стороны, трудности предметные, а с другой — трудности семантического или исторического порядка.

Итак, рассмотрим сначала предметные трудности. Прежде всего, мы не располагаем хорошим современным изданием Ньютона, таким, например, как издания Декарта, Галилея или Гюйгенса. «Полное собрание сочинений», изданное С. Хорсли в 1779—1785 гг., может быть названо так лишь с очень большой натяжкой<sup>4</sup>. Англия, которая разве что не обожествила Ньютона, поступила с его работами почти так же, как обычно поступают со святынями, т. е. по возможности оставила их в неприкосновенности<sup>5</sup>.

Мы также не располагаем критическим изданием «Начал». Хорошо известно, что тексты трех изданий — 1687, 1713 и 1726 гг. — не являются идентичными и что между ними, особенно между первым и вторым изданиями, имеются определенные расхождения, многие из которых очень существенны. Любопытно, однако, что, хотя расхождения между *вторым* и *третьим* изданиями — сравнительно малочисленные и весьма малозначащие —

были выявлены (впрочем, довольно неполно) в 1855 г. астроном Дж. К. Адамсоном<sup>6</sup>, он не попытался даже разъяснить их значения. По-видимому, никому не пришла в голову мысль провести систематическое сравнение *первого* и *второго* изданий — издатели ограничились лишь констатацией, что последнее «Общее поучение» впервые появилось во втором издании. Вот почему не было опубликовано полного списка изменений, внесенных в первое издание, — изменений, гораздо более многочисленных и более важных, чем те, что были внесены в ходе подготовки третьего издания. Если я не ошибаюсь, то ни С. Риго, ни Дж. Эдлстон не провели строгого сопоставления двух первых изданий, хотя Риго издал очень важный очерк, посвященный публикации «Начал»<sup>7</sup>, а Дж. Эдлстон издал переписку Ньютона с Роджером Коутсом, которая как раз касается подготовки второго издания «Начал»<sup>8</sup>. Утверждали, что такая работа по сопоставлению обоих изданий будто бы была проделана У. У. Роузом Боллом, автором замечательного исследования «Начал», но эта работа не была опубликована, и никто ее не видел.

Что касается последующих историков, то, как представляется, никто из них — ни Ф. Розенбергер<sup>10</sup> (обычно столь точный), ни даже Флорнан Кэджори<sup>11</sup>, который сравнил между собой наиболее значительные тексты первого, второго и третьего изданий «Начал» и тексты «Трактата о квадратуре кривых», опубликованного Ньютоном в 1704 г. в качестве приложения к его «Оптике» (точнее говоря, в качестве одного из двух приложений к первому изданию этого труда, которые в последующих изданиях были опущены. См. по этому поводу: Ньютон И. Оптика..., с. 320, прим. 5. — *Прим. перев.*), и которому мы обязаны модернизированным переизданием перевода «Начал», осуществленного Э. Моттом, — никогда так и не занялся такой работой<sup>12</sup>.

Следует, однако, признать — в качестве смягчающего обстоятельства, — что такое сравнение не так-то легко было провести, исходя из чисто предметных соображений. В самом деле, «Начала» — я говорю о первом издании, когда было напечатано не более 250—300 экземпляров, — являются чрезвычайно редкой книгой<sup>13</sup>. К тому же большие публичные библиотеки, обладающие этим сокровищем, держат его в хранилище и делают все возможное, чтобы предохранить от вредного для книги контакта с читателями. Что касается весьма малого числа частных коллекционеров, то они, само собой разумеется, ограждают эти книги от губительного для них процесса чтения.

Выпуск в свет фототипической публикации «Начал» 1687 г.<sup>14</sup> позволит наконец проделать эту работу (по сопоставлению текстов. — *Прим. перев.*) и облегчит подготовку критического издания или по меньшей мере списка вариантов, необходимость в котором становится все более и более очевидной<sup>15</sup>. Подготовленный к печати Х. Пембертоном и изданный в 1726 г.<sup>16</sup> текст неоднократно переиздавался в XVIII и XIX вв., поэтому он вполне досту-

пен. Добавим, что ни одно издание, за исключением женевого издания 1739—1742 гг.<sup>17</sup> (и его переизданий), не имеет достаточно серьезного содержательного оглавления, столь необходимого для изучения такого объемного тома, к тому же довольно плохо составленного<sup>18</sup>.

Большинство изданий «Начал» содержит указатель, составленный Коутсом для второго издания<sup>19</sup>. Но указатель этот, мягко говоря, не очень полезен. Например, если к нему обращаются по поводу слова «гипотеза», то в переводе Мотта с третьего латинского издания находят указание «отбросить всякие гипотезы»... и отсылку к цитированному выше фрагменту из «Общего поучения». Однако если мы не ограничиваемся сведениями указателя, а обращаемся к самому труду Ньютона (начиная с третьего издания), то обнаруживаем в Книге II «О движении тел», в Отделе IX «Гипотезу», согласно которой «сопротивление, происходящее от недостатка скользкости жидкости при прочих равных условиях, предполагается пропорциональным скорости, с которой частицы жидкости разъединяются друг от друга»<sup>20</sup>. В Книге III, носящей название «О системе мира», мы обнаруживаем еще два предложения, совершенно недвусмысленно названные «Гипотезами», что представляет большой интерес и заслуживает более внимательного отношения. Эти гипотезы следующие:

Гипотеза I: «*Центр системы мира находится в покое*»<sup>21</sup>.

Это признается всеми, ибо одни принимают находящимися в этом центре и покоящимися Землю, другие Солнце»<sup>22</sup>.

Гипотеза II: «Если по удалении Земли вышеупомянутое кольцо будет двигаться годовым движением на орбите Земли вокруг Солнца и вместе с тем вращаться суточным движением вокруг своей оси, наклоненной к плоскости эклиптики под углом  $23 \frac{1}{2}^\circ$ , то движение точек равноденствия будет одно и то же, жидкое ли это кольцо или же состоит из твердого и крепкого вещества»<sup>23</sup>.

Если теперь, ободренные тем, что обнаружили две эти гипотезы там, где они не должны были бы иметь места, мы обращаемся ко второму латинскому изданию «Начал», то находим те же самые гипотезы на том же самом месте. Но если, продолжая папе изыскание, мы переходим к первому (латинскому) изданию, то обнаруживаем, что «Гипотеза II» из третьего издания названа здесь «Леммой IV» в «Предложении XXXVIII». Что же касается «Гипотезы I», то здесь она помешается и под номером IV в соседстве еще с восемью другими гипотезами. Действительно, в самом начале Книги III первого издания «Начал» мы обнаруживаем отдел, названный «Гипотезы» и состоящий из девяти совершенно недвусмысленно носящих это название предложений, что, признаемся, но меньшей мере любопытно.

По правде говоря, эти гипотезы составляют недостаточно хорошо упорядоченную группу. Вот первые три из них:

Гипотеза I: «Не должно принимать в природе иных причин сверх тех, которые истинны и достоячны для объяснения явлений, ибо природа проста и не роскошествует излишними причинами вещей».

Гипотеза II: «Поэтому [поскольку возможно] должно приписывать те же причины [того же рода проявлениям природы]»<sup>24</sup>.

Гипотеза III: «Всякое тело может быть превращено в некоторое другое тело любого другого рода, и все промежуточные степени качества могут быть последовательно наведены в этом теле».

«Гипотезы» V и IX предоставляют нам следующие астрономические данные: «обращающиеся вокруг Юпитера планеты» (т. е. спутники Юпитера) вращаются вокруг Юпитера в соответствии со вторым законом Кеплера<sup>25</sup>; «пять главных планет» вращаются вокруг Солнца, и связь между периодами обращения как этих планет вокруг Солнца, так и Солнца вокруг Земли (или Земли вокруг Солнца) и средними расстояниями их до Солнца задается третьим законом Кеплера, что было бы неверно, если бы эти «главные планеты» вращались вокруг Земли (но что имеет место в случае вращения Луны)<sup>26</sup>.

В чем же заключается смысл всего этого? Прежде всего в том, что в «Началах» Ньютон, среди прочего, ставит перед собой цель доказать истинность коперниковой или, если угодно, коперниково-кеплеровской астрономической системы. В самом деле, во время состоявшегося 28 апреля 1686 г. заседания Королевского общества книга Ньютона была представлена как содержащая «математическое доказательство предложенной Кеплером коперниковой гипотезы»<sup>27</sup>. Следовательно, Ньютон использует слово «гипотеза» (хотя и делает это весьма нечетко) в смысле, признанном и употребляемом в астрономии, а именно как фундаментальной посылки или фундаментального положения развиваемой теории.

Вернемся теперь ко второму изданию. Заглавие «Гипотезы» исчезает, уступив место заглавию «Правила философствования»<sup>28</sup>. Первые две гипотезы теперь именуется «Правилами»<sup>29</sup>. Третья, в которой речь идет о превращении одного тела в другое<sup>30</sup>, исчезает полностью, по крайней мере в «Началах»<sup>31</sup>, хотя она и возникает вновь в «Оптике», в последних «Вопросах»<sup>32</sup>. «Гипотезы» V и IX становятся «Явлениями». «Гипотеза IV» о неподвижности центра мира так и остается гипотезой и получает номер I, и, как я уже сказал, «Лемма IV» «Предложения XXXVIII» (о тождественности движений твердой или жидкой сферической оболочки и полной сферы) становится гипотезой<sup>33</sup>. И после всего этого Ньютон гордо заявляет, что он не измышляет гипотез и что этим последним нет места в натуральной философии.

Не удивительно, что ввиду этих терминологических изменений

Роджер Коутс окажется в несколько затруднительном положении и выдвинет некоторые возражения<sup>34</sup>: разве в действительности творчество Ньютона не полно гипотез? Не являются ли, например, гипотезами законы движения и всемирного тяготения? Вне всякого сомнения, по крайней мере поскольку этот термин применяются в его классическом и традиционном смысле, именно так его понимал Ньютон в его первом издании «Начал». «Гипотеза», повторю, означает фундаментальное допущение, или посылку теории. Как и Коперник, который говорит о «принципах и допущениях, которые греки называют гипотезами» («Об обращениях небесных сфер», 1543, предисловие), и который в своей «Заметке о гипотезах о возникновении небесного движения»<sup>35</sup> определяет эти гипотезы как «постулаты, которые называют аксиомами», Ньютон в самом начале Книги III «О системе мира» своих «Начал» приводит перечень гипотез, т. е. фундаментальных предложений своей астрономии<sup>36</sup>.

Мы не должны, однако, забывать, что термин «гипотеза» вовсе не является однозначным и охватывает целую гамму значений, которые с легкостью перекрывают друг друга и которым присуща одна общая черта — временно (или окончательно образом) ослаблять (или отвергать) характер утверждения и соответствия истине (или действительности) «гипотетических» предложений. Таким образом, гипотеза, собственно говоря, не является суждением, а неким допущением, или предположением, подлежащим последующей проверке по своим следствиям и заключениям, которые должны его подтвердить либо опровергнуть. Эти следствия и заключения могут быть внутренними, как в случае «гипотез» Платонова «Парменида» или «постулатов» Евклида и Архимеда, или же внешними, как в случае естественных наук.

Термин «гипотеза» может означать также предложение или совокупность предложений, принимаемых просто-напросто для того, чтобы вывести из них логические следствия, как поступают математики, говорящие: пусть (или предположим, что) в прямоугольном треугольнике угол A имеет заданную величину... или: пусть при равномерном вращении отрезка прямой вокруг одного из его концов по нему равномерно (или равномерно-ускоренно) движется точка... или еще, как это делает сам Ньютон: пусть (или предположим, что) тела взаимно притягиваются не обратно пропорционально квадрату расстояния между ними, а прямо (или обратно) пропорционально кубу этого расстояния... Какие следствия будут вытекать из этих допущений? Можно, однако, отметить, что, когда Ньютон анализирует эти следствия — т. е. следствия, вытекающие из этих различных возможных законов притяжения, — в Книге I «Начал» он, по правде говоря, не пользуется термином «гипотеза», не пользуется он им и в дальнейшем, при исследовании движения тел в воображаемых им различных типах сопротивляющихся сред. А вот, например, Клеро, верный ученик Ньютона, совершенно явно пользуется этим термином.

Мы можем также, как это делали астрономы после Птолемея, назвать «гипотезой» предложение или совокупность предложений, позволяющих нам упорядочить и вывести — или предсказать — небесные явления, «спасти» их, отнюдь не утверждая при этом, что подтверждение этих предложений с помощью данных наблюдения имплицитно каким бы то ни было образом их онтологическую или предметную «истинность». Именно в таком смысле Оспандер в своем предисловии к работе «Об обращении небесных сфер»<sup>37</sup> Коперника представляет астрономическую систему последнего как чистую гипотезу, т. е. как просто-напросто математическое умозрительное построение, не заключающее в себе никакого утверждения об истинности системы, т. е. утверждения о реальном и актуальном движении Земли вокруг Солнца; но эта гипотеза также прекрасно согласуется с верой в неподвижность Земли<sup>38</sup>. Такое же значение придает этому термину Галилей при изложении коперникской системы в своем «Диалоге о двух главных системах мира»<sup>39</sup>; и точно так же этот термин истолковывался инквизицией, когда она обвинила Галилея в том, что он только притворяется, представляя осужденную доктрину о вращении Земли как «абсолютно гипотетическую» (*quaravis hypolietice*).

Однако ясно, что одни и те же заключения могут быть извлечены из совершенно различных посылок и что явления не определяют однозначным образом ряд гипотез, которые должны их «спасти». В самом деле, как говорит Кеплер в известном письме Микаэлю Мэстлину (12/22 декабря 1616 г.), астрономической гипотезой является все, что позволяет вычислить положение планет. Следовательно, вполне возможно, что может существовать множество способов реализации «сопоставлений» и вычислений и что эти способы и средства совершенно равнозначны. Таковы, например, эпициклы и эксцентрики Птолемеевой астрономии, да и сам Кеплер разъясняет это в начале своей «Новой астрономии», первая часть которой озаглавлена очень характерно: «О сравнении гипотез». Следовательно, возможно, что любая из двух, даже из трех противостоящих друг другу гипотез — гипотеза Коперника, гипотеза Птолемея и гипотеза Тихо Браге — способна «спасти» явления и что, таким образом, с чисто астрономической точки зрения нет никакого смысла отдавать предпочтение той или другой гипотезе. Каждая из них может быть верной, и все они могут быть ложными. Этой точки зрения, как мы знаем, придерживались католические — а иногда и протестантские — астрономы XVII в.; все они были в состоянии преподавать или по крайней мере излагать антагонистические системы, полностью подтверждая при этом геоцентрическую систему религиозными аргументами<sup>40</sup>.

Можно даже еще более подчеркнуть фиктивный характер гипотезы, как, например, в известных высказываниях Декарта, заявляющего в своих «Началах философии» (III, 44): «Я все, о чем буду писать далее, предлагаю лишь как гипотезу, быть может, и весьма отдаленную от истины; но все же и в таком случае я

вменяю себе в большую заслугу, если все в дальнейшем из нее выведенное будет согласовываться с опытом»<sup>41</sup>. Более того, Декарт гипертрофирует фиктивный момент в гипотезе и настаивает на расхождении между истиной и выдвинутыми им гипотетическими предпосылками, заявляя, что намерен принять здесь некоторые гипотезы, которые сам считает ложными, и, однако, «ложность их не препятствует истинности из них выводимого»<sup>42</sup>.

Не удивительно поэтому, что Пьер Рамус при наличии таких хорошо известных в его эпоху теорий познания, ориентировавших науку на допущение ложных посылок для вывода из них истины, задолго до Декарта (изречение королю, только что приведенное мною, прекрасно выражает расхождение между теорией — гипотезой — и истиной) бурно протестовал, утверждая, что «абсурдно желать доказывать истинность природных вещей на основе ложных причин»<sup>43</sup>. Он предлагал создать астрономию без гипотез, обещая даже передать тому, кто сумеет это сделать, свою кафедру в Коллеж Руайяль (ныне Коллеж де Франс)<sup>44</sup>. Поэтому же Кеплер, также отбрасывая «позитивистскую» интерпретацию астрономии, требовал, чтобы папка искала истину. В этой связи попятно, почему примерно сто лет спустя Ньютон столь решительно отвергает «измышление гипотез» как ненаучную процедуру и с такой гордостью заявляет, что он, во всяком случае, таким способом действовать не будет. «*Hypotheses non fingo*» значит, попросту говоря, не пользуюсь фикциями и ложными предположениями в качестве посылок и объяснений.

Я перевожу «*Hypotheses non fingo*» как «Я не измышляю (*ne fèins pas*) гипотез», а не, как обычно переводят, «Я не воображаю (*n'imagine pas*) гипотез» или «Я не создаю (*ne forme pas*) гипотез». Ибо «воображать», «создавать» и «измышлять» — не одно и то же. «Измышление» предполагает ложность, тогда как «создание» и «воображение» — не предполагают. Следовательно, измыслить гипотезу — совсем не то, что ее создать. В самом деле, Ньютон, владевший латынью столь же хорошо, сколь и родным английским языком, никогда не использовал слово «создавать» (*frame*), примененное Моттом в его переводе «Начал»<sup>45</sup>. Когда Ньютон говорит «*non fingo*», он имеет в виду «я не измышляю», но ложная интерпретация Эндрю Мотта явилась столь авторитетной, что маркиза дю Шатле (переводчица «Начал» на французский язык. — *Прим. перев.*) последовала ей, написав «я не воображаю гипотез» вместо «я не измышляю гипотез». Не ошиблись ли они — и Мотт, и мадам дю Шатле? Вполне возможно, ибо переводить — значит предавать<sup>46</sup>. По моему мнению, в данном случае дело обстоит еще хуже: не ограничившись переводом, они «интерпретировали» текст, придав Ньютону утверждению смысл, который отнюдь не является Ньютонским.

Вернемся теперь к самому Ньютону. Мы увидим, что термин «гипотеза», помимо классического смысла, в котором тот употребил его в первом издании «Начал», имеет у него по крайней мере еще

два, а может стать, даже три смысла<sup>47</sup>. Прежде всего это смысл, который представляется «хорошим» (позитивным — *bon*) или по меньшей мере приемлемым, — смысл, в котором он использует этот термин, поскольку речь идет о нем самом; в этом случае под «гипотезой» понимается правдоподобное, хотя и недоказуемое предположение. В противовес этому имеется «плохой» (негативный) смысл, в котором этот термин — и весь соответствующий ему ход мышления — применялся Декартом, Лейбницем и другими п, который в глазах Ньютона является просто фикцией, и даже ничем не обоснованной фикцией, а отсюда с необходимостью ложной. Применение гипотез в этом последнем, «плохом» смысле влечет за собой разрыв между наукой и действительностью. Он означает либо полный скептицизм — если фикция понята и представлена в качестве таковой, — либо, в общем случае, подмену данной действительности фиктивной или по меньшей мере недоступной восприятию и познанию действительностью, некоторой псевдодействительностью, полагаемой для объяснения некоей данности и наделенной произвольным образом и с этой целью воображенными или измышленными свойствами.

Начиная с первых публикаций по проблемам оптики, Ньютон выступает против такого способа использования гипотез для построения теории, т. е. против применения объяснений «через посредство ложных причин»<sup>48</sup> или причин, которые по меньшей мере не могут быть «доказаны» или «выведены» из эксперимента<sup>49</sup>, причин, которые мы позволяем себе вообразить или, точнее, «измыслить» по собственному произволу. Начиная с этого времени, говоря слово «гипотезы», Ньютон имеет в виду «нечто такое, что не может быть доказано». Таким образом, избрав духовную установку (или способ представления вещей), очень похожую на установку Паскаля в его «Новых опытах, касающихся пустоты»<sup>50</sup>, Ньютон представляет нам свои эксперименты и их результаты в чистом, первозданном или, если применить термин (которого нет в английском оригинале), используемый в переводе Кларка, «голом» (*nue*) виде, не примешивая к ним — как это делают другие, в частности Гук и Гримальди, — гипотез, выходящих за границы данного и доказуемого.

Как представляется, в зрелые годы у Ньютона преобладал негативный смысл термина «гипотеза»; но если использовать этот термин в его негативном или даже нейтральном смысле (в последнем случае как «нечто такое, что не может быть доказано»), то весьма затруднительно называть астрономические факты — т. е. данные, рассматриваемые Ньютоном как доказанные, — «гипотезами». Надо, разумеется, использовать другой термин, например уже известный термин «явление», хотя на деле этот известный термин означает нечто иное<sup>51</sup>. Нельзя больше именовать «гипотезами» фундаментальные и соответствующие действительности теории, которые предполагают истинными. Их надо обозначить иначе, назвав их, например, «правилами», законами или аксиомами<sup>52</sup>. Как раз это

в делает Ньютон во втором издании «Начал», устанавливая различие между общими логико-математическими правилами рассуждения в философии, аксиомами и законами движения, с одной стороны, и данными опыта или наблюдения, которые он вместе с их непосредственными следствиями называет «явлениями», — с другой. Именно это он и разъясняет в 1713 г. Роджеру Коутсу, утверждая, что «...подобно тому, как в геометрии термин «гипотеза» не рассматривается в столь широком смысле, чтобы он охватывал аксиомы и постулаты, так и в экспериментальной философии его не следует понимать в столь широком смысле, чтобы он охватывал первые начала и аксиомы, которые я называю законами движения. Эти начала выведены из явлений и обобщены посредством индукции, которая, по-видимому, есть наивысшая очевидность, какой может обладать в философии некоторое предложение. И слово «гипотеза» применено мною здесь только для того, чтобы обозначить предложение, которое не есть явление и которое ни из какого явления не выведено, а лишь принято или предположено без всякого экспериментального доказательства»<sup>53</sup>.

Итак, чтобы придать своей мысли полную ясность, Ньютон поручает Коутсу добавить к обсуждаемому им параграфу знаменитое высказывание:

«Все же, что не выводится из явлений, должно называться *гипотезой*, гипотезам же метафизическим, физическим, механическим, скрытым свойствам не место в экспериментальной философии.

В такой философии предложения выводятся из явлений и обобщаются с помощью наведения. Так были изучены непроницаемость, подвижность и напор тел, законы движения и тяготения. Довольно того, что тяготение на самом деле существует, согласно изложенным нами законам, и его вполне достаточно для объяснения всех движений небесных тел и моря»<sup>54</sup>.

Итак: «...гипотезам же метафизическим, физическим, механическим, скрытым свойствам...». Должен признаться, что не могу точно определить, что Ньютон понимает под «метафизическими гипотезами». Это могут быть «гипотезы» аристотелевской космологии, но это также могут быть и рассуждения картезианцев, которые выводят сохранение движения, исходя из божественной неизменности<sup>55</sup>. Но здесь совершенно не имеется в виду (как было предположено недавно) существование бога и его деятельность в мире<sup>56</sup>. Лаплас вполне мог назвать бога гипотезой, — гипотезой, в которой он не нуждается; для Ньютона же бог есть некоторая достоверность, причем такая достоверность, благодаря которой явления — все явления — в конечном счете должны быть объяснены.

«Скрытые свойства» — это, вероятно, свойства, принятые в алхимии, к которой, как известно, Ньютон проявлял очень большой интерес и которую пытался вместе со своим другом Бойлем превратить в химию. Один из фрагментов «Оптики» (в «Вопросах») —

допускает такую интерпретацию<sup>57</sup>, если только «скрытые свойства» — это, повторяю, не суть картезианские понятия, на что намекает Коутс в своем «Предисловии» ко второму изданию «Начал»: «Картезианцы действительно прибегают к скрытым качествам для объяснения движений природы, воображая вихри произвольно выдуманной и лишенной всякого смысла материи».

Под «механическими гипотезами» могут подразумеваться гипотезы Бэкона, но, вероятнее всего, это гипотезы Декарта и картезианцев, которые Ньютон отбрасывает по многим причинам. Прежде всего, с их помощью нельзя объяснить астрономические явления, т. е. законы Кеплера<sup>59</sup>; больше того (и это, конечно, тоже очень важно), механические гипотезы являются безбожными и ведут, как это думает Ньютон<sup>60</sup> и как об этом говорит Р. Коутс, к изъятию бога из Вселенной.

Что касается «физических гипотез», я полагаю, что Ньютон здесь имеет в виду многочисленные случаи неправильной интерпретации его теории всемирного тяготения теми, кто, подобна Чейну<sup>61</sup>, Гюйгенсу и Лейбницу<sup>62</sup>, понимал тяготение как физическую силу и приписывал ее телам в качестве существенного свойства: одни с тем, чтобы принять, другие же, чтобы отвергнуть эту «гипотезу». Понятым таким образом механическим и физическим объяснениям нет места в натуральной философии, хотя бы потому, что это очевидные нелепости: поскольку притяжение не является «механической» или «физической» силой, эти объяснения явно абсурдны. В этом смысле «физические гипотезы» являются «гипотезами» в наименее приемлемом смысле этого термина, а именно *фигурами*, которые Ньютон с полным на то правом отказывается «измышлять».

Однако если дело обстоит таким образом, то тем более любопытно отметить, что Ньютон продолжает рассматривать неподвижность центра мира, так же как и эквивалентность жидкой или твердой оболочки некоторого тела всему телу, как «гипотезу». Он, несомненно, использует этот термин в его позитивном или по крайней мере в его приемлемом смысле. Тем не менее его употребление, как представляется, предполагает, что, хотя для Ньютона оба этих предположения и являются правдоподобными, они все-таки остаются сомнительными. Их невозможно доказать, и поэтому Ньютон совершенно честно именуется эти предположения «Гипотезами». В самом начале он, по-видимому, верил в возможность доказать второе из упомянутых предположений. Так, в первом издании «Начал» он назвал его «Леммой»; потом он обнаружил, что не может это оправдать (ее докажет только Лаплас). Тогда Ньютон переименовывает «Лемму» в «Гипотезу II». Более того, что касается «Гипотезы I» — о неподвижности центра системы мира (Солнечной системы), — то Ньютон, разумеется, отдавал себе отчет в том, что она в конце концов может оказаться совершенно ложной.

Я полагаю, что теперь мы немного прояснили смысл — или смыслы — термина «гипотеза» так, как его понимал и применял Ньютон: в первом издании «Начал» этот термин употреблялся в его классическом смысле — как фундаментальное предложение теории; во втором, наоборот, он понимался как некоторая фикция, по крайней мере как недоказуемое предположение.

Хотя концепцию Ньютона можно интерпретировать как результат восходящей к Бэкону и Бойлю традиции английского эмпиризма, она не является принятой концепцией; это недвусмысленно подтверждается тем фактом, что Коутс сначала ее не понял. Но, как я уже упомянул, антигипотетическая установка, хотя и не столь жесткая, присуща уже самым ранним работам Ньютона. Именно к этим работам мы сейчас должны обратиться; их анализ позволит немного прояснить ту роль, которую Ньютон отводит эксперименту.

В декабре 1671 г. Ньютон направляет Королевскому обществу «для представления Его Величеству» отражательный телескоп, сконструированный им в предшествующие месяцы. 21 декабря „Сет Уорд предложил его кандидатуру в члены Королевского общества, куда он и был избран 11 января 1672 г. 18 января в письме Ольденбургу, в котором Ньютон благодарит Королевское общество за оказанную ему честь, он без ложной скромности заявляет о своем намерении направить Обществу сообщение об одном философском открытии, «касающемся самого странного, если не самого важного открытия, которое совершалось до сих пор в отношении действий природы»<sup>63</sup>.

Ниспровергая в этом сообщении наиболее прочные основы оптики, Ньютон доказывает, что цвета принадлежат не окрашенным телам, а лучам света, что они не являются модификациями последнего, а суть его изначальные свойства, со-природные этим лучам, и что белый свет не некий фундаментальный и простой вид, на основе которого (при его прохождении сквозь призму) образуются, в качестве его видоизменений, цветные лучи, а, наоборот, он сам является беспорядочной смесью разноцветных лучей, предшествующих этой смеси. Письмо, в котором он описывает свое открытие, было получено 8 февраля и опубликовано 19 февраля 1672 г. в «Philosophical Transactions» под следующим заголовком:

«Письмо г-на Исаака Ньютона, профессора математики Кембриджского университета, содержащее его новую теорию *света и цветов*, в которой провозглашается, что *свет* является не единообразным и однородным, но состоит из различных цветов, одни из которых являются более преломляемыми, чем другие; о *цветах* же утверждается, что они не суть качества света, произведенные преломлением природных тел, как это общепринято считать, но изначальные и со-природные свойства, которые в различных лучах различны; и в письме для доказательства вышеуказанной теории приводятся многочисленные наблюдения и эксперименты»<sup>64</sup>.

В письме Ольденбургу Ньютон излагает историю своего открытия:

«В начале 1666 г. (это было время, когда я сам пытался нарезать оптические стекла, формы которых были бы отличны от *сферических*) я изготовил треугольную стеклянную призму для экспериментирования с *цветовыми явлениями*... Сначала созерцание производимых таким образом живых и насыщенных цветов доставляло мне очень большое удовольствие; но когда я дал себе труд приглядеться к ним внимательнее, я удивился, заметив, что они имеют продолговатую форму, тогда как, согласно принятым законам преломления, я ожидал, что они должны были бы быть *кругообразными*»<sup>65</sup>.

Именно это «удивление» и заставило Ньютона заняться экспериментами и наблюдениями, о которых он сообщает Королевскому обществу и которые привели его к созданию новой теории цветов.

Я не буду описывать представленные Ньютоном опыты (это как раз те опыты, которые и по сей день производят во всех школах мира<sup>66</sup>), хотя было бы интересно сравнить их структуру со структурой экспериментов Бойля и Гука<sup>67</sup>, которые почти одновременно с Ньютоном — точнее, даже немного раньше — исследовали «известные явления цветов призмы».

Если говорить в двух словах, то различия в их исследованиях могут быть сведены к одному чрезвычайно характерному факту, а именно: Ньютон проводит измерения, в то время как Бойль и Гук не делают этого. Описывая переливы птичьего оперения, блеск раскаленного металла и слюдяные блики, они восторгаются и предпринимают попытки объяснения. Хотя объяснение появления цветов в тонких слюдяных пластинках, или, как их называли, в «московском стекле», и в мыльных пузырях, данное Гуком, было занятным, оно не строилось на измерительных расчетах.

Ньютон же со своей стороны находит, что созерцание производимых призмой живых и насыщенных цветов является «весьма приятным развлечением», но этим не ограничивается: протяженность спектра<sup>68</sup> и различные места, занимаемые в нем разными цветами, — вот что, по его мнению, составляет наиболее важный аспект этого явления. Выходя за пределы данных чувственного наблюдения, он производит точные измерения углов преломления и таким образом открывает, что «различные цвета» неразрывно связаны с «различными степенями преломляемости» и что ни цвета, ни степени преломляемости не могут быть изменены ни одним из находящихся в его распоряжении средств, т. е. ни с помощью отражения, ни с помощью преломления. Смысл его экспериментов, в особенности того, в котором световые лучи определенного цвета последовательно проходят сквозь две призмы и который Ньютон называет «*experimentum crucis*»<sup>69</sup>, ему совершенно ясен. Вот его собственное заключение по этому поводу:

«Одной и той же степени преломляемости всегда принадлежит один и тот же цвет, и одному и тому же цвету всегда при-

надлежит одна и та же степень преломляемости. Наименее преломляемые лучи предрасположены к проявлению красного цвета, и наоборот: лучи, предрасположенные к проявлению красного цвета, являются наименее преломляемыми. И точно так же наиболее преломляемые лучи предрасположены к тому, чтобы заставить нас наблюдать глубоко фиолетовый цвет, и наоборот: лучи, способные заставить нас видеть такой фиолетовый цвет, являются наиболее преломляемыми.

Всем промежуточным цветам, располагающимся в непрерывной последовательности, соответствуют все промежуточные степени преломляемости. И это соответствие между цветами и их степенями преломляемости является очень строгим и точным, так что лучи всегда находятся либо в соответствии, либо в несоответствии [по отношению к этим двум определениям].

Как только мы это доказали, дальнейшее обсуждение вопроса о том, существуют ли цвета в темноте, являются ли они качествами видимых нами предметов или же, быть может, сам цвет является телом, становится бессмысленным. Ибо коль скоро цвета являются качествами света, а лучи — их единственными и непосредственными носителями, то можно ли предположить, что эти лучи также могут быть качествами, по крайней мере утверждать, что одно качество является носителем другого и потому служит ему основой, что вынудило бы нас назвать его *субстанцией!* Мы признаем, что тела [суть] субстанции лишь через посредство их чувственно воспринимаемых качеств, и если признать теперь, что главное из этих качеств обязано своим существованием некоторой другой вещи, то столь же резонно будет предположить, что эта вещь в равной мере является субстанцией.

Впрочем, мог ли кто-либо когда-нибудь предположить, что какое-то качество может быть неким гетерогенным агрегатом, каковым, как это сейчас установлено, является свет? Однако что касается более точного определения того, что есть свет, каким образом он преломляется и каким действием производит в наших умах оптические образы света, то все это не столь просто, *и я не хочу смешивать предположения с достоверными вещами*<sup>70</sup>.

Итак, знаменитый *questio disputata* («спорный вопрос»), а именно является ли свет *субстанцией* или всего лишь *атрибутом*, решен, как представляется, Ньютоном окончательно: свет является субстанцией. Он также может быть телом, хотя Ньютон, как мы видели — вот это-то как раз просмотрели и Гук, и другие, — ее утверждает этого явно. Он, несомненно, верит, что свет является таковым, но думает, что не доказал этого: «тело» и «субстанция» — это не одно и то же.

Как мне кажется, результаты ньютоновских экспериментов проливают свет и на их структуру. Они аксиоматически предполагают математическую структуру природы; их цель — разобраться в путанице эмпирически данной действительности и выделить или выявить ее простые и реальные составляющие, Нью-

тоновские эксперименты не имеют своей целью установление функциональных или численных законов для явлений, но имеют в виду открытие их истинных и самодостаточных причин.

Опубликование новой «Теории света и цветов» Ньютона вызвало чрезвычайно интересную полемику, рассмотреть которую здесь, к сожалению, не представляется возможным. Все авторы — Парди, Линус, Гюйгенс<sup>71</sup> и в особенности и прежде всего Гук — выдвинули следующее возражение против новой гипотезы Ньютона: если каждый луч света наделен своим собственным цветом, то отсюда следует, что существует почти бесконечное число цветов<sup>72</sup>. Более того, Гук настаивал на своих собственных заслугах, намекая па то<sup>73</sup>, что определенное число ньютоновских опытов — и даже большая их часть — было уже им проделано и представлено в работе «Микрография» и что, во всяком случае, эти опыты могут быть объяснены на основе его, Гука, гипотезы, интерпретирующей свет как волновое движение, или «пульсацию», распространяющуюся в эфирной среде с очень большой скоростью, причем пульсацию «прямую» в случае белого света и «косвенную» (т. е. модифицированную) в случае отраженного света<sup>74</sup>. А также на основе еще двух или трех гипотез, которые он мог бы, по его заявлению, развить.

Весьма любопытна реакция Ньютона на эти нападки<sup>75</sup>: он, разумеется, отрицает, что вообразил некую гипотезу; он представил теорию. Поэтому он упрекает Гука в том, что тот а) приписывает ему гипотезу, которой он не выдвигал, а именно что свет является телом, — не он ли, Ньютон, сказал при этом «может быть»? и б) не понял, что его, Гука, собственная гипотеза (гипотеза чрезвычайно слабая, так как неспособна объяснить прямолинейное распространение света<sup>76</sup>) поистине является одной из тех гипотез, которые решительно отвергаются ньютоновским *experimentum crucis*.

По-видимому, Ньютон одновременно и прав, и не прав. Его можно было бы даже упрекнуть в том, что он не совсем корректен в дискуссии. Ясно, что никто — в том числе и Гук — никогда не предлагал некоторой гипотезы, не сопровождая ее, по крайней мере мысленно, словами «может быть». Но именно в отсутствии такой сопровождающей мысли Ньютон упрекает изобретателей гипотез. Следовательно, бесспорным является факт — и Гук здесь прав, — что в своем сообщении Королевскому обществу Ньютон действительно предложил гипотезу, а именно гипотезу о материальности света<sup>77</sup>. Но и Ньютон в свою очередь отнюдь не был прав, выражая свой протест: действительно, он не использовал эту гипотезу в качестве основания для своей теории, в противоположность Декарту, который построил свою оптику, исходя из неоправданных и, более того, несовместимых друг с другом гипотез, а также в противовес Гуку, который в основу своей теории положил ложную гипотезу и заполнил свою «Микрографию» всякого рода гипотезами, придумываемыми по мере надобности.

Ньютон не возражает против того, что его эксперименты могут быть объяснены с помощью множества механических гипотез, именно поэтому не предлагает ни одной из них, а взялся разрабатывать теорию, строго придерживающуюся того, что доказуемо — и доказано, — а именно неразрывной связи между преломляемостью и цветом. Совершенно верно, что его теория наводит на мысль и придает правдоподобие идее корпускулярного строения света. Но это вещь совершенно законная: эта гипотеза (если нужно, чтобы это непременно была гипотеза), сформулированная исходя из экспериментальных данных, не представлена в качестве доказанной и не является составной частью его теории.

Весьма занятно наблюдать, как после всего этого Ньютон объясняет, что, пожелай он развлечься составлением гипотез, он сделал бы это совсем иначе, чем его досточтимый друг Гук, неприязнь которого к гипотезе о корпускулярной структуре света ему непонятна. Что же касается его, Ньютона, то он ничего не имеет против волновой гипотезы. На деле они обе необходимы, так что он поступил бы совершенно иначе, чем Гук: он бы начал — разумеется, как он и сделал, — с того, что установил бы факты, т. е. экспериментальные данные, для того чтобы обосновать свою гипотезу явлениями и точными измерениями. Затем он предположил бы, что световые лучи состоят из чрезвычайно малых частиц — согласно Ньютону, это необходимо для объяснения прямолинейного распространения, — но к этой корпускулярной гипотезе он добавил бы гипотезу о существовании эфирной среды, в которой эти световые частицы порождают колебания или волновые движения различных «величин», соответствующих различным цветам света. А затем обе гипотезы он использовал бы для полного объяснения преломления и появления цветов; в тонких пластинках. Он произвел бы синтез этих двух гипотез способом, краткое изложение которого приводится в его ответе Гуку.

В 1675 г., отметив, что «головы некоторых великих виртуозов<sup>78</sup> ... страдают от такой большой предубежденности в пользу гипотез<sup>79</sup>», что они его не понимают, когда он говорит о свете абстрактно, но легко с ним соглашаются, когда он добавляет к своей теории какую-нибудь гипотезу, делающую эту теорию более конкретной («как если бы моя теория нуждалась в гипотезе, служащей для нее обоснованием!»), Ньютон посылает Ольденбургу, т. е. Королевскому обществу, работу, озаглавленную: «Гипотеза, объясняющая свойства света и цвета... изложенная в различных моих работах<sup>80</sup>», уточняя, однако, что он не предлагает эту гипотезу в качестве иллюстрации своей теории и не утверждает, что она верна, но что все же он говорит о ней так, как если бы она была верна.

Тем самым он хочет сказать, без сомнения, что *верит* в соответствие своих концепций истине, но *знает*, что не может этого доказать. А именно он говорит:

«Необходимо предположить [Ньютон любит термин «предположение»; для него предположение не является гипотезой, и, естественно, мы имеем право делать предположения...] ...что имеется некоторая эфирная среда<sup>81</sup> примерно такой же структуры, что и воздух, но намного более разреженная, тонкая и гораздо более упругая»<sup>82</sup>.

«Мы должны предположить, что этот эфир является колеблющейся средой, как, например, воздух, с той лишь разницей, что эти колебания более быстрые и короткие; колебания воздуха, произведенные нормальным человеческим голосом, следуют друг за другом на расстоянии от  $\frac{1}{2}$  фута до 1 фута, тогда как колебания эфира следуют друг за другом на расстоянии, меньшем одной сотысячной части дюйма, и, как и в воздухе, одни колебания более длинны, чем другие, но как те, так и другие быстры; я даже подозреваю, что колебания эфира различаются друг от друга по величине, но не по скорости»<sup>83</sup>.

Мы должны также предположить (Birch Jh., p. 255), «что свет и эфир взаимодействуют друг с другом так, что эфир преломляет свет, а свет нагревает эфир и что, чем плотнее эфир, тем сильнее оказываемое им действие». В самом деле, пусть дано, что эфир не однороден, а наделен различной плотностью<sup>84</sup>. Тогда световой луч отталкивается, или оттесняется, более плотной средой в сторону менее плотной, куда он и искривляется. Перед нами процесс, объясняющий преломление, а также полное отражение, если предположить, что свет проникает под некоторым углом в следующую друг за другом слои все большей и большей плотности. И этот процесс объясняет также простое отражение, если допустить, что потоки («флюиды») эфира, как и потоки вообще, «менее гибки у их поверхности и более мягки на более глубоких уровнях» и что по этой причине луч света зачастую неспособен преодолеть «более жесткую и оказывающую большее сопротивление» эфирную поверхность отражающих тел.

Кроме того, мы должны предположить (Birch Jh., p. 263), что «хотя скорость света невероятно велика, однако вызванные лучом эфирные колебания распространяются быстрее, чем сам луч»<sup>85</sup>, ж, таким образом, они опережают последний и предшествуют <ему>.

Это позволяет нам объяснить явление половинного отражения • и появление цветов в тонких пластинках. Лучи света, проникающие сквозь первые поверхности, в своем дальнейшем продвижении к последующим поверхностям обгоняют эфирными колебаниями, и «там они преломляются или отражаются в зависимости от того, встречаются ли они с уплотненной или разреженной частью колебания».

Именно эту синтетическую, корпускулярно-волновую гипотезу Ньютон с большим успехом применяет при исследовании носящих ныне его имя колец<sup>86</sup>, а также дифракции света, открытой Гримальди<sup>87</sup>.

Сам Ньютон пишет об этом: «Я полагаю, что свет не является\* ни эфиром, ни его колебательным движением, а чем-то иным, распространяющимся, исходя из светящихся тел».

Затем он представляет себе две возможности. Прежде всего он говорит: «Желающие могут полагать, что свет состоит из различных изменяющихся качеств». По правде говоря, это мнение разделяют «другие». Затем он представляет этих «других» (среди которых мы, несомненно, должны числить и самого Ньютона), «которые могут полагать, что свет является множеством невообразимо малых и быстрых частиц разной величины, испускаемых светящимися телами на большие расстояния одна за другой, однако таким образом, чтобы при этом последовательные испускания не были удалены одно от другого ощутимыми интервалами времени и были непрерывно толкаемы вперед одним движущимся началом, которое сперва придает им ускорение»<sup>88</sup>.

В то же время Ньютон весьма недвусмысленно утверждает, что гипотеза любого типа может быть полезной постольку, поскольку она доставляет некоторую качественную шкалу. Иллюстрируя свою точку зрения, он ссылается одновременно на один из типов частиц (песчинки) и на одну из форм колебания (вода):

«Чтобы исключить всякую дискуссию и придать этой гипотезе общий характер, что позволит каждому свободно следовать за своим воображением, я полагаю, что, чем бы ни был свет по своей природе, он состоит из лучей, отличающихся друг от друга: такими возможными характеристиками, как величина, форма или сила, подобно тому как отличаются друг от друга песчинки на берегу, морские волны, человеческие лица и прочие природные вещи одного рода»<sup>89</sup>.

В своей «Оптике» (1704) Ньютон, как представляется, отказался от развитой им в «Гипотезах» синтетической теории. Так, чтобы объяснить преломление и отражение, он не прибегает к допущению о существовании эфира, но, чтобы объяснить преломление, обращается к силе (притяжения), толкающей тела (частицы света) к преломляющей поверхности<sup>90</sup>. Что касается отражения, то он нам лишь сообщает, что «отражение луча производится... некоторой силой тела, равномерно рассеянной по всей его поверхности, посредством которой тело действует на луч без непосредственного прикосновения»<sup>91</sup>. Точно так же при объяснении явления полупрозрачности и колец он старательно избегает какого-либо упоминания об эфире и лишь говорит о том, что «каждый луч света при своем прохождении через любую преломляющую поверхность приобретает некоторое переходящее строение или состояние, которое при продвижении луча возвращается через равные промежутки»<sup>92</sup>, ибо в ходе своего продвижения сквозь стеклянную пластинку луч зависит «также от некоторого действия... или расположения, распространяющегося от первой поверхности ко второй»<sup>93</sup>. Наличие этих условий, или состояний, именуемых; им «весьма легким отражением» или «весьма легким пропускани-

•ем», не является гипотезой. Как обычно, он утверждает, что не исследует здесь, «какого рода это действие или расположение, создающее для световых лучей эти условия»<sup>94</sup>.

«Те, которые неохотно одобряют всякое новое открытие, если оно не объясняется гипотезой, могут в настоящем случае предположить, что, подобно тому как камни, падая на воду, приводят ее в колебательное движение и все тела при ударе возбуждают колебания в воздухе, так и лучи света, ударяясь о какую-нибудь отражающую или преломляющую поверхность, возбуждают колебания в преломляющей или отражающей среде или веществе, заставляя двигаться твердые части преломляющего или отражающего тела, и таким движением вызывают в теле увеличение тепла или жара; можно предположить, что колебания, возбужденные таким образом, распространяются в преломляющей или отражающей среде или веществе подобно тому, как колебания распространяются в воздухе, вызывая звук, и движутся быстрее, чем лучи, обгоняя их»<sup>95</sup>. Но, добавляет далее Ньютон, «я не разбираю здесь, верна или ошибочна эта гипотеза»<sup>96</sup>.

Мы еще раз имеем случай убедиться в верности Ньютона своему чрезвычайно строгому различению тех вещей, которые могут быть доказаны, и тех, которые не могут быть доказаны, а также в верности своей неприязни к некоторой вещи, которую Уайтхед назвал «злокачественным новообразованием».

В «Вопросах», добавленных Ньютоном в конце первого издания «Оптики» (1704), он идет еще далее и отказывается от претензии на нейтралитет или, если угодно, на незаинтересованность в отношении истинности или ложности принятых им гипотез. Одновременно он отказывается и от термина «гипотеза»<sup>97</sup>, прямо не заявляя об истинности выдвинутых им предположений, а используя удобную и равноценную форму риторического вопроса: «Не действуют ли тела па свет на расстоянии и не изгибают ли этим действием его лучей и не будет ли... это действие сильнее всего на наименьшем расстоянии?» (*Вопрос 1*); «Не действуют ли тела и свет взаимно друг па друга?» (*Вопрос 5*)<sup>98</sup>.

Позднее к латинскому изданию (1706) и ко второму английскому изданию «Оптики» Ньютон добавит другие вопросы". Однако он не высказывает прямо свою точку зрения, а продолжает прибегать к удобной и равносильной форме риторического вопроса. Так, он спрашивает: «Не проводится ли тепло теплой комнаты через *Vacuum* посредством колебаний более тонкой среды, чем воздух, которая остается *in vacuo* после извлечения воздуха? И не будет ли эта среда той же самой, как и среда, посредством колебаний которой свет сообщает телам тепло и ввергается в приступы легкого отражения и легкого прохождения?»<sup>100</sup>

Весь этот раздел «Вопросов» заполнен такого рода риторическими вопросами, и, не зная мы о том, что Ньютон не воображает гипотез, мы могли бы поверить, что они образуют самое необычное собрание самых смелых и даже экстравагантных гипотез<sup>101</sup>.

Ясно, однако, что мы ошиблись бы! Гипотезам нет места в ньютоновской философии... Ньютон, как мы помним, говорит об этом в «Общем поучении». Но на деле он разъясняет это также в одном из «Вопросов», добавленных к латинскому изданию «Оптики» (1706), и вновь — во втором английском издании (1717), где заявляет, что его концепция практически совпадает с концепциями древнегреческих и финикийских философов, допуская наличие пустоты и немеханической причины. «Позднейшие философы изгнали воззрение о такой причине из натуральной философии, *измышляя* гипотезы для механического объяснения всех вещей и относя другие причины в метафизику. Между тем главная обязанность натуральной философии — рассуждать о явлениях, не *измышляя* гипотез, и выводить причины из действий до тех пор, пока мы не придем к самой первой причине, конечно не механической»<sup>109</sup>.

Этот текст придает своеобразие концовке «Общего поучения», где, объявив, что он еще не сумел открыть причину силы тяготения и что гипотез он не измышляет, Ньютон говорит:

«Теперь следовало бы кое-что добавить о некотором тончайшем эфире, проникающем все сплошные тела и в них содержащемся, коего силою и действиями частицы тела при весьма малых расстояниях взаимно притягиваются, а при соприкосновении сцепляются, наэлектризованные тела действуют на большие расстояния, как отталкивая, так и притягивая близкие малые тела, свет испускается, отражается, преломляется, уклоняется и нагревает тела, возбуждается всякое чувство, заставляющее члены животных двигаться по желанию, передаваясь именно колебаниям эфира от внешних органов чувств мозгу и от мозга мускулам. Но это не может быть изложено вкратце, к тому же нет и достаточного запаса опытов, коими законы действия этого эфира были бы точно определены и показаны»<sup>103</sup>.

Следовательно, допускать существование пустоты, атомов и немеханических сил не значит измышлять гипотезы, в то время как постулировать заполненность пространства, вихри и сохранение количества движения означает, наоборот, оказаться повинным в применении этого метода. Я полагаю, что мы вправе сделать следующее заключение: слово «гипотеза», как представляется, стало для Ньютона к концу его жизни одним из таких занятных слов, как, например, слово «ересь», которое мы никогда не применяем по отношению к себе, но только по отношению к другим. *Мы* не измышляем гипотез, *мы* не допускаем ереси; это *они* — бэконянцы, картезианцы, Лейбниц, Гук, Чейн и др. — измышляют гипотезы, *они* являются еретиками.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> Коуге А. L'hypothèse et l'expérience chez Newton. — In: Коуге А. Études Newtoniennes. Paris, Gallimard, 1968, p. 51—84.

<sup>2</sup> Ньютон И. Оптика, или Трактат об отражениях, преломлениях, изгибаниях и цветах света. Изд. 2-е. М., 1954, с. 9.

<sup>3</sup> Ньютон И. Математические начала натуральной философии. — В кн.: Известия Николаевской морской академии. Выпуск V. Петроград, 1916, с. 591.

<sup>4</sup> Newtoni I. Opera quae extant omnia, ed. Horsley S. 5 vol, London 1779-1785.

<sup>5</sup> После того как эта статья была отредактирована, в издательстве Кембриджского университета увидела свет подготовленная к печати Королевским обществом четырехтомная «Переписка Исаака Ньютона» (1959, 1960, 1961, 1963). Издание математических трудов Ньютона было предпринято д-ром Д. Уайтсайдом. Том, озаглавленный "Isaac Newton's Papers and Letters on Natural Philosophy, and Related Documents" (Cambridge, Harvard University Press, 1958), был издан И. Коэном при содействии Р. Шофилла и содержит аналитические вступительные статьи М. Холл, Ч. Джиллиспи, Т. Куна и П. Миллера. А. Холл и М. Холл издали том, озаглавленный "Unpublished Scientific Papers of Isaac Newton" (Cambridge, Great Britain, University Press, 1962). Скоро должно увидеть свет подготовленное А. Койре и И. Коэном критическое издание «Начал», но говорить о действительно полном издании всех трудов Ньютона, как опубликованных ранее, так и неопубликованных, пока что нет оснований.

<sup>6</sup> Список этих расхождений был опубликован в виде приложения к: Brewster D. Mémoire of the Life, Writings and Discoveries of Sir Isaac Newton. Edinburg, vol. II, 1855.

<sup>7</sup> Rigaud St. Historical Essay on the First Publication of Sir Isaac Newton's Principia. Oxford, 1838.

<sup>8</sup> Edleston J. Correspondence of Sir Isaac Newton and Prof. Cotes. London, 1850.

<sup>9</sup> Wall W. W. An Essay on Newton's "Principia". London, 1893, p. 74: «Я располагаю рукописным перечнем добавлений и вариантов второго издания». Вероятно, автор этих слов намекает на любопытный экземпляр первого издания, который имелся в его личной библиотеке и который сейчас хранится в библиотеке Тринити-колледжа. Действительно, в начале XVIII в. владелец этого тома перенес в него практически все изменения, внесенные во второе издание (включая указатель). На с. 106 своего «эссе» У. Болл, ссылаясь на первое издание «Начал», утверждает, что «Правила умозаключений» в третьем издании являются более ясными, чем замененные ими «Гипотезы» первого издания.

<sup>10</sup> Rosenberger F. Isaac Newton und seine physikalischen Principien. Leipzig, 1895.

<sup>11</sup> Sajori F. A History of the Conceptions of Limits and Fluxions in Great Britain from Newton to Woodhouse. Chicago and London, Open Court, 1919.

<sup>12</sup> Sir Isaac Newton's Mathematical Principles of Natural Philosophy and His System of the World. Английский перевод был осуществлен Э. Моттом в 1729 г. Ф. Кэджори пересмотрел этот перевод и вновь опубликовал его в 1934 г. (второе издание выпущено в свет издательством Калифорнийского университета в Беркли в 1946 г.), дополнив историческим приложением и комментарием. Однако в этом приложении Кэджори говорит (с. 634) о «трех добавлениях» ко второму изданию «Начал», в которых Ньютон «уточнял свою позицию в отношении тяжести и притяжения». Он также цитирует (с. 653 и след.) статью О. де Моргана, озаглавленную "On the Early History of Infinitesimals in England" (Philosophical Magazine, (4), 4, 1852, p. 321—330), по поводу существующих различий между первым и вторым изданиями в вопросе об истолковании бесконечно малых количеств и флюксий.

<sup>13</sup> См.: Munby A. N. L. The Distribution of the First Edition of Newton's Principia. The Keynes Collection of the Works of Sir Isaac Newton at King's College, Cambridge, Notes and Records of the Royal Society of London, 10, 1952, p. 28—39, 40—50; см. также: Macomber H. P. A Descriptive Catalogue of the Grace K. Babson Collection of the Works of Sir Isaac Newton. New York, Herbert Reichner, 1950, p. 9. По свидетельству Макомбера, было издано примерно 250 экземпляров; Манби (с. 37) полагает, что было не менее 300 и, быть может, даже 400 экземпляров.

<sup>14</sup> Philosophiae naturalis principia mathematica. London, 1687; переизданае факсимильным способом: Wm. Dawson and Sons, Ltd., London, 4954.

<sup>15</sup> Критическое издание «Начал» было предпринято А. Койре и И. Коэном. Текст будет установлен на основе дословного и буквального сопоставления трех напечатанных изданий, рукописного оригинала, аннотированных экземпляров первого и второго изданий из личной библиотеки Ньютона и других аннотированных и выправленных Ньютоном экземпляров, таких, например, как экземпляр первого издания, подаренный Ньютоном Джону Локку. (См.: Isaac Newton's Philosophiae naturalis Principia mathematica, vol. I—II 3rd ed. (1726) with variant readings; Assembled and edited by A. Koyre' and I. B. Cohen with the assistance of A. Whithman, Cambridge University Press, 1972., а также: Cohen I. B. Introduction to Newton's "Principia". Harvard University Press, 1971. — Прим. перев.)

<sup>16</sup> Gray G. J. A Bibliography of the Works of Sir Isaac Newton, Together with a List of Books Illustrating His Works. Cambridge, Macmillan and Bowes, 1888, 2nd ed., доработанное и дополненное. Cambridge, Bowes and Bowes, 1907; Macomber H. P. A descriptive Catalogue of the Babson Collection...

<sup>17</sup> Philosophiae naturalis principia mathematica auctore Isaaco Newton, 3 vol. Geneve, 1739, 1740, 1742. Это издание содержит глубокие и интересные комментарии математической трактовки Ньютоном проблем, поставленных в «Началах»; комментарии основаны на трудах Д. Грегори, П. Вариньона, Я. Германа, Дж. Кейлла и Дж. Л. Каландрини. Последний также осуществлял надзор над печатанием. Наряду с этим в третьем томе содержатся посвященные одной теме три трактата о морских приливах и отливах, Авторами которых являются Д. Бернулли (с. 132—246), К. Маклорен (с. 247—282) и Л. Эйлер (с. 283—374). Издание посвящено Королевскому обществу.

<sup>18</sup> Первое издание не содержит ничего похожего на предметный указатель; второе и третье издания — только подготовленный Коутсом список *отделов* каждой книги. Этот «предметный указатель» воспроизведен во всех переизданиях «Начал», вплоть до издания сэра В. Томсона и Х. Блэкборна (Глазго, 1871), и во всех переводах, увидевших свет после переводов, осуществленных Моттом и маркизой дю Шатле, вплоть до перевода Кэджори. В женеvском издании в конце Книги III (с. 678—703) содержится «Указатель предложений всего труда», где приводится список аксиом и законов движения Книги I, затем перечисление всех предложений этой же книги, затем — предложений Книги II и, наконец, предложений Книги III. Однако следует отметить, что, хотя этот указатель содержит удовлетворительный список предложений, т. е. теорем и проблем «Начал», в нем не упоминается ни о «пучениях», ни о «гипотезах», которые имеются в этой книге. Таким образом, как «предметный указатель» он не может считаться полным и удовлетворительным.

Женеvское издание, вновь перепечатанное в 1760 г. в Кёльне и в 1833 г. в Глазго, часто называют — но совершенно безосновательно — «изданием иезуитов», хотя на титульном листе точно обозначено: "Perpetuis commentariis illustrata, communi studio PP. Thomae Le Seur & Francisci Jaquier ex Gallicana Minimorum Familia". Окажись у читателя любой хороший словарь — например, Мерриэм — Вебстер или Малый Ларусс, — он без труда увидел бы, что «минимы» являются разновидностью ордена францисканцев. Это превращение минимов в иезуитов может быть объяснено тем фактом, что те, кто подготовил к выпуску это последнее издание в Глазго (где, к слову сказать, предметные указатели помещены в конце каждой книги «Начал», а не в конце всего труда), также вынесли на титульный лист имена Ле Сер и Жакье, указав их действительные звания минимов из французской Галлии. В своем предисловии они сообщают, что, поскольку «знаменитый труд Ньютона» стал раритетом, «экземпляры которого... достигли баснословной цены», постольку они решили переиздать его в виде улучшенного издания (под контролем Дж. М. Райта) труда «Ле Сера и Жакье, членов Общества Иисуса».

<sup>19</sup> Его, однако, нет ни в женевском издании, ни в издании Мотт—Кэд-жори.

<sup>20</sup> Ньютон И. Цит. соч., вып. V, с. 436, (Отметим, что в цитируемом нами переводе Л. И. Крылова в этом фрагменте вместо слова «гипотеза» стоит слово «предложение». — Прим. перев.)

Во всех трех изданиях «Начал» эта гипотеза находится па одном и том же месте. Я не буду здесь ее анализировать, ибо она носит сугубо технический характер. Ни эта, ни две следующие гипотезы не упомянуты в «Указателе» издания, осуществленного минимумами.

<sup>21</sup> Там же, с. 472, В третьем издании «Начал» «Гипотеза I» следует за «Предложением X».

<sup>22</sup> Из этой гипотезы следует, что неподвижный центр мира — т. е. Солнечной системы — оказывается центром тяжести системы, а не Солнца или Земли, которые оба находятся в движении.

<sup>23</sup> Там же, с. 535. В третьем издании «Гипотеза II» помещена вслед за «Леммой III» «Предложения XXXVIII».

<sup>24</sup> Там же, с. 449—450.

<sup>25</sup> См. там же, с. 451—452.

<sup>26</sup> См. там же, с. 455—456.

<sup>27</sup> Цит. по: Vall R. W. Op. cit., p. 62.

<sup>28</sup> Мотт переводит это заглавие как «Правила рассуждения в философии»; маркиза дю Шатле — «Правила, которым надо следовать при изучении философии». — Прим. А. Кауре. А. И. Крылов, в переводе которого здесь цитируется труд Ньютона, давая заглавие «Правила умозаключений в физике», в специальном примечании обосновывает свою версию перевода (см.: Ньютон И. Цит. соч., вып. V, с. 449. — Прим. перев.).

<sup>29</sup> Объяснение этих модификаций читатель сможет найти в: Newton's Regulae Philosophandi, ch. VII. Hypothesis explaining the Properties of Light, discoursed of my several Papers.

<sup>30</sup> В работе «Гипотеза, объясняющая свойства света, о которых я говорил в различных своих статьях» (1675) Ньютон упорно настаивает на единстве всех вещей и на их универсальной способности превращаться одни в другие, так как все они могут быть не чем иным, как более или менее густым эфиром. См.: Birch Th. The History of the Royal Society of London. 1757, III, p. 250; воспроизведена в: Cohen I. Newton's Papers and Letters, p. 180.

Мы можем найти ее след в рассуждении Ньютона по поводу «паров», образующих хвосты комет, которые, пересекая пространство, должны «рассеиваться и распространяться по всему небесному пространству, затем, постепенно притягиваясь вследствие своего тяготения планетами, ...смешиваются с их атмосферами». Ньютон добавляет: «...я подозреваю, что тот газ, который составляет меньшую, но тончайшую и лучшую часть нашего воздуха и который требуется для поддержания жизни во всем живущем, также происходит главным образом из комет» (Ньютон И. Цит. соч., с. 576).

<sup>32</sup> См.: «Оптика». «Вопрос 30. Не обращаются ли большие тела и свет друг в друга и не могут ли тела получать значительную часть своей активности от частиц света, входящих в их состав?» (Ньютон И. Оптика, с. 283—284).

<sup>33</sup> «Лемма IV» «Предложения XXXVIII» первого издания становится «Гипотезой II» во втором издании.

<sup>34</sup> См.: Cotes à Newton, le 18 février 1712/1713. — In: E d l e s t o n. Correspondence, p. 151—154, в частности p. 153. См. также: L'Attraction, Newton, et Cotes, ch. VII.

<sup>35</sup> См.: Rosen E. (ed.) Three Copernican Treatises. 2nd ed. New York, Dover, 1959, p. 58.

<sup>36</sup> Первая работа Ньютона «О движении» начинается с ряда «Определений», вслед за которыми идут четыре «Гипотезы», в свою очередь приводящие к леммам, теоремам и проблемам. См.: Rous Vall W. Op. cit., p. 33. 36, а также: Hall A., Hall M. Op. cit., p. 243, 267, 293.

<sup>37</sup> См.: Rosen E. Op. cit., p. 57—90. Для Осандера все астрономические «гипотезы» суть не что иное, как умозрительные математические построения, очевидная «ложность» которых — как, например, в случае Птолемеевой теории Венеры — ничуть не касается их практической ценности. Эта восходящая к грекам «позитивистская» концепция была принята в средние века Аверроэсом и его учениками.

<sup>38</sup> См.: Cougé A. La Révolution astronomique. Paris, Hermann, 1961, ch. 3. Этот вопрос рассмотрел Э. Поузен в своем введении к: Three Copernican Treatises, p. 22—23.

<sup>39</sup> В обращении к «благоразумному читателю» Галилей пишет: «Ради этой цели я взял на себя в беседах роль сторонника системы Коперника и излагаю ее сначала как чисто математическую гипотезу...» (Галилей Г. Избранные труды в двух томах, т. I. М., «Наука», 1964, с. 102).

<sup>40</sup> Мы, разумеется, можем спросить: всегда ли принятие традиционного — геоцентрического — образа мира было искренним, как, например, в случае с Гассенди или Борелли; но мы можем только улыбнуться, читая «предупреждение», помещенное Ле Сером и Жакье в начале III тома их издания (в томе содержится Книга III «Начал» — «О системе мира»), о том, что, поскольку Ньютон берет на себя смелость ввести в свою книгу гипотезу о движении Земли, постольку они могут объяснить его предложения только как некоторую гипотезу, ибо, говорят они, «кроме того, мы открыто заявляем, что почитаем декреты против движения Земли, принятые высшими священнослужителями». Сам Кеплер в своей «Новой астрономии», полностью отбрасывая «позитивистскую» точку зрения и утверждая, что целью астрономии является открытие истинной структуры Космоса, исследует астрономические данные («явления»), исходя из трех фундаментальных гипотез (Птолемея, Коперника и Тихо Браге). В результате этого исследования он полностью отбрасывает гипотезы Птолемея и Тихо Браге и частично — гипотезу Коперника. При этом он сохраняет гелиостатический характер гипотезы Коперника, но отказывается от учения Коперника и Птолемея о механизме кругов. Он заменяет его небесной динамикой, основанной на движущей силе Солнца, которая формирует скорее эллиптические, чем круговые орбиты планет. Тем не менее со строго кинематической точки зрения верно, что указанные три «гипотезы» — и в особенности две последние — совершенно равносильны.

<sup>41</sup> Декарт Р. Избр. произв. М., 1950, с. 510.

И в этом случае можно также спросить себя, был ли Декарт полностью искренен в своих утверждениях.

<sup>42</sup> Там же, с. 510, 513.

<sup>43</sup> Scholarum mathematicarum libri XXXI. Basel, 1569, lib. II, p. 50. Рамус был особенно задет упомянутым выше предисловием Осандера к книге Коперника «Об обращениях», ошибочно полагая, что оно написано Ретикусом (см.: Rosen E. The Ramus-Rheticus Correspondence. Roots of Scientific Thought. New York, Basic Books, 1957. p. 287 ff; Waddington Ch. P. Ramus, sa vie, ses écrits, et ses opinions. Paris, 1855; Ho u y k a a s R. Humanisme, science et réforme. Free University Quarterly. August, 1958).

<sup>44</sup> В письме своему учителю Мэстлину (октябрь 1597 г.; см.: Gesammelte Werke, XIII, S. 140) Кеплер шутливо сообщает, что благодаря своей «Космографической тайне» он получил кафедру (Рамуса) во французском Коллеж Руайяль. Любопытно отметить, что на обороте титульного листа своей «Новой астрономии» он вновь претендует на то, что выполнил пожелание Рамуса и что поэтому имеет право на обещанное вознаграждение со стороны последнего, т. е. на его кафедру в Коллеж Руайяль. Кеплер, увы, немного опоздал. Причем отсутствие какой бы то ни было гипотезы в его «Новой астрономии» более чем сомнительно.

<sup>45</sup> В аналогичном фрагменте Ньютон пишет «не измышляя гипотез» (Ньютон И. Оптика. Вопрос 28, с. 280). Использование Ньютоном термина

«измышлять» рассмотрено И. Козном в статье "The First English Version of Newton's Hypotheses non fingo", *Isis*, 53, 1962, p. 379—388.

<sup>46</sup> См.: Коутс А. Traduttore traditore. A propos de Copernic et de Galileo, *Isis*, 34, 1943, p. 209—210; переиздание: *Études d'Histoire de la Pensée scientifique*. Paris, P. U. F., 1966, p. 250—252.

<sup>47</sup> Перечень различных смыслов, в которых Ньютон употребляет слово «гипотеза», представлен в работе: Cohen I. Franklin and Newton. Philadelphia, American Philosophical Society, 1956, App. 1, Newton's Use of the Word Hypothesis.

<sup>48</sup> Ньютон, несомненно, испытал в определенной мере влияние Бэкона и Бойля. Сравнительное исследование Бойля и Ньютона было бы чрезвычайно интересным, но оно вывело бы нас за рамки нашей темы. См. об этом интересную статью: Voas M. The Establishment of the Mechanical Philosophy. *Osiris*, 10, 1952, p. 412—441.

<sup>49</sup> Тем самым Ньютон втягивается в полемику, которая ведется между виднейшими мыслителями Европы без малого полвека. Суть ее лучше всего, на наш взгляд, разъясняет следующий фрагмент из переписки профессора Коллеж де Франс Ж.-Б. Морэна с Декартом.

*Морэн—Декарту* (22.02.1638): «Хотя... опыт достоверно подтверждает большинство из тракуемых Вами действий, Вам между тем хорошо известно, что вероятность небесных движений выводится столь же достоверно из предположения, что Земля покоится, сколь и из предположения о ее подвижности, и, следовательно, опытное определение этой вероятности недостаточно для доказательства одной из двух вышеозначенных причин. И если верно, что доказывать действия предполагаемой причиной, а затем доказывать ту же самую причину теми же действиями не значит допускать логического круга, то, быть может, Аристотель это плохо понял, откуда, по-видимому, следует, что этого не сможет понять никто».

*Декарт — Морэну* (13.07.1638): «Вы говорите, что «доказывать действия предполагаемой причиной, а затем доказывать ту же причину теми же действиями есть логический круг», и я это признаю. Но я не признаю, что объяснять действия причиной, а затем доказывать причину действиями есть то же самое, так как слова «доказывать» (prouver) и «объяснять» (expliquer) означают отнюдь не одно и то же. К этому я добавлю, что для обозначения того и другого можно пользоваться словом «показывать» (démontrer), по крайней мере если следовать его обычному употреблению, а не узкому значению, которое придает ему философы. Я добавлю также, что доказывать причину многими действиями, которые известны, а затем, исходя из этой причины, взаимно доказывать некоторые другие действия не есть логический круг». (Перевод этих текстов на русский язык публикуется впервые; тексты взяты из: Descartes R. Correspondance, t. I—VIII. Paris, Presses Universitaires de France, 1936—1963, t. II. — *Прим. перев.*)

<sup>50</sup> См.: Коутс А. Pascal savant. Cahiers de Royaumont, Philosophie n° 1, p. 259—285. Paris. Editions du Minuit, 1957; переиздание: *Études d'Histoire de la Pensée scientifique*. Paris, P. U. F., 1966, p. 325—351.

<sup>51</sup> Действительно, под «явлениями» Ньютон понимает не только данные наблюдения, но также и открытые Кеплером законы движения планет.

<sup>52</sup> Так, в «Началах» Ньютон использует выражение «аксиомы, или законы движения», в то время как в своем трактате «О движении» (1684—1685; см. об этом: Rous Ball W. Op. cit., p. 35) он именует эти «предложения» *гипотезами*. Однако это изменение терминологии появляется уже в его лекциях «О движении», курс которых Ньютон читал в Кембриджском университете в 1684—1685 гг. (см.: Hérivel J. W. On the Date of Composition of the First Version of Newton's Tract *De motu*, Archives Internationales d'histoire des Sciences, 13-ean née, 1960, p. 68).

<sup>53</sup> Newton à Cotes, le 28 mars 1713. Edleston, Correspondence, p. 155.

<sup>54</sup> Ньютон И. Начала, вып. V, с. 591—592.

<sup>55</sup> См.: Коутс А. *Études Galiléennes*. Paris, Hermann, 1939; переиздание: 1966. Partie III, Galilée et la loi d'inertie.

<sup>56</sup> Как это предполагается в работе: Strong E. W. Newton and God.—*Journal of the History of Ideas*, 13, 1952, p. 147—167.

<sup>57</sup> См.: Ньютон И. Оптика. Вопрос 31, с. 285—307. Эта проблема уже была рассмотрена в: Hall A. R., Hall M. B. Newton's Chemical Experiments.—*Archives Internationales d'Histoire des Sciences*, 11, 1958, p. 113—152; Newton's Theory of Matter, *Isis*, 51, 1960, p. 131—144.

<sup>58</sup> Коутс Р. Предисловие. — В: Ньютон И. Начала. Вып. IV, с. 12.

<sup>59</sup> Не забудем, что с критики гипотезы о вихрях начинается знаменитое «Общее поучение»: «Гипотеза вихрей поддается многими трудностями» (Ньютон И. Начала. Вып. V, с. 588). «Почтение», находящееся в конце Книги II «Начал», в свою очередь начинается так: «Отсюда следует, что планеты не могут быть переносимы материальными вихрями» (там же, с. 446).

Роджер Коутс говорит то же самое в своем предисловии ко второму изданию «Начал».

<sup>60</sup> См. об этом: Metzger H. *Attraction universelle et religion naturelle chez quelques commentateurs anglais de Newton*. Paris, Hermann, 1938.

<sup>62</sup> Лейбниц даже утверждал, что сила тяжести (притяжение) является «скрытым качеством» (см.: Guérou H. M. *Dynamique et métaphysique leibniziennes*. Paris. Les Belles-Lettres, 1933). В действительности первым, кто назвал притяжение «скрытым качеством», был Роберваль.

<sup>63</sup> Correspondence of Isaac Newton, vol. 1, p. 82.

<sup>64</sup> *Philosophical Transactions*, № 80, 19 february 1671/1672, p. 3075—3087; переиздание факсимильным способом: Cohen I. Op. cit., p. 47—59, с помещенной в нем статьей Томаса Куна «Оптические труды Ньютона». По вопросу о теории цветов Ньютона см.: Roberts M., Thomas E. *Newton and the Origin of Colors*. London, Belli 1934; Westfall R. *The Development of Newton's Theory of Color*. *Isis*, 53, 1962, p. 339—358.

<sup>65</sup> Cohen I. Op. cit., p. 47; Correspondence, vol. I, p. 92. Вызывает удивление тот факт, что Ньютон не сообщает ни Ольденбургу, ни кому бы то ни было другому, что его новая теория цветов основана не только на опытах и наблюдениях, относящихся к 1666 г., но и на исследованиях, продолженных им в Кембридже и описанных в его «Лекциях по оптике» 1669, 1670 и 1671 гг. Эти «Лекции», однако, не были опубликованы Ньютоном; они оставались практически неизвестными вплоть до 1728 г., когда были напечатаны в английском переводе под названием: *Optical Lectures Read in the Public Schools of the University of Cambridge. Anno Domini 1669*. В 1729 г. вслед за ними увидело свет латинское издание: *Lectiones opticae annis MDCLXIX, MDCLXX, MDCLXXI in scholis publicis habitae et nunc primum in ex. MS in lucem editae*. Позднее эти «Лекции» были переизданы Ж. Кастийоном в его издании «Трудов» Ньютона (Лозанна и Женева, 1744), а также Хорсли в «Полном собрании сочинений» (Лондон. 1782, т. III). Тексты этих издаши не являются идентичными. (Русский перевод: Ньютон И. Лекции по оптике. Перевод, комментарии и редакция акад. С. И. Вавилова. Л., Изд-во АН СССР, 1946. — *Прим. перев.*)

<sup>66</sup> Превосходный анализ этих экспериментов дан Э. Махом в его «Принципах физической оптики» (Лейпциг, Барт, 1921).

Boyle R. *Experiments and Considerations Upon Colours*. London, 1663; переиздание: Birch Th. (éd.). *The Works of the Hon. Robert Boyle*. London. 1744. vol. I, p. 662 ff; Hooke R. *Micrographia or some Physiological Descriptions of Minute Bodies made by magnifying glasses, with Observations and Inquiries thereupon*. London, 1665; переиздание: Günther R. T. *Early Science in Oxford*, 1938, vol. XIII.

<sup>68</sup> В своих «Лекциях по оптике» (part II, sec. I, §XX, p. 92, ed. de Castillon, p. 267, ed. de Horsley) он касается также опыта с призмой, доставленной из Вены; результатом этого эксперимента явилась «небольшая черточка» («линеола»).

Тернбол Г. (Correspondence, v. I, p. 104) уточняет, что выражение "experimentum crucis" является неудачной транскрипцией, произведенной Гуком (*Micrographia*, p. 54) с бэконовского выражения "instantia crucis".

Таким образом, применяя его, Ньютон «вспоминает читанные им работы Гуна».

<sup>70</sup> Philosophical Transactions, n° 80, 19 February 1671/1672, p. 3081. 3085: переиздание факсимильным способом: Cohen I. B. Newton's Papers and Letters, p. 53, 57; Correspondence, vol. I, p. 97, 100. Это открытие неразрывной связи между цветом и преломляемостью привело Ньютона к убеждению, что в преломляющих (призматических) телескопах хроматическая aberrация не может быть устранена и что поэтому необходимо эти последние заменить отражательными телескопами. Поэтому он прекращает свои попытки улучшить преломляющие телескопы и в 1668 г. сам создает отражательный телескоп, лучший экземпляр которого представляет в Королевское общество.

<sup>71</sup> Относящиеся к этой полемике документы собраны в работе: Cohen I. Op. cit.; самый удачный их анализ дан в: Rosenberger M. Isaac Newton und seine physikalischen Principien; см. также: Rosenfeld L. La Théorie des couleurs de Newton et ses adversaires, Isis, 9, 1927, p. 44—65; Westfall R. S. Newton and his critics on the Nature of Colors. — Archives Internationales d'Histoire des Sciences, 15, 1962, p. 47—62; см. также: Newton's Reply to Hooke and the Theory of Colors, Isis, 54, 1963, p. 82—97.

<sup>72</sup> См. письмо Гука Ольденбургу от 15 февраля 1671/1672 г. (Cohen I. Op. cit., p. 110, Correspondence, vol. I, p. HO ff.): «Я ознакомился с великолепным рассуждением г-на Ньютона о цветах и преломлениях, и его тонкие и любопытные наблюдения мне вполне понравились. Однако хотя я и согласен с ним в том, что изложенные им факты верны, проверив их сотни раз, но, что касается его гипотезы для спасения явлений цветов, я не вижу еще ни одного неопровержимого аргумента, который смог бы меня убедить в ее правильности».

<sup>73</sup> Цит. по: Cohen I. Op. cit., p. 113. «Совершенно бесполезно умножать число сущностей, если это не вызвано необходимостью», — говорит Гук, признававший лишь два основополагающих цвета, а именно красный и синий. В то же время Ньютон, приписывая каждому световому лучу свой особый цвет, допускал определенное количество исходных, или первоначальных, цветов. В его «Лекциях по оптике» (part II, sec. I, p. 185, ed. Castillon; vol. III, p. 352, ed. Horsley) мы находим следующий перечень: *красный, желтый, зеленый, синий и фиолетовый*. В работе «Новая теория света и цвета» (Cohen I. Newton's Papers and Letters, p. 54) перечисляются *красный, желтый, зеленый, синий и пурпурный, фиолетовый* вместе с оранжевым, индиго и бесконечным разнообразием промежуточных градаций». В «Гипотезе, объясняющей свойства света... о которых я говорил в различных своих статьях» 1675 г. (op. cit., p. 192) Ньютон пишет: «Допускаю, что возможно разделить свет на его основные составляющие — красный, оранжевый, желтый, зеленый, синий, индиго и темно-фиолетовый — тем же способом, каким разделен на ноты звук внутри октавы».

<sup>74</sup> Hooke R. Micrographie, p. 64: «Синий свет является отпечатком на сетчатке некоторой косвенной сложной световой пульсации, более слабая часть которой является предшествующей, а более сильная последующей... красный свет является отпечатком на сетчатке некоторой не прямой и косвенной световой пульсации, более слабая часть которой предшествует ей, а более сильная часть следует за ней».

<sup>75</sup> См. ответ Ньютона Гуку (Philosophical Transactions, № 88, 18 November 1672, p. 5084—5103); этот текст был воспроизведен в: Cohen I. Op. cit., p. 116—135; Correspondence, vol. I, p. 171 ff. Помешенный в «Переписке» текст воспроизводит оригинал письма Ньютона и слегка отличается от напечатанного в "Philosophical Transactions". Ольденбург его сократил и придал ему более безличный тон, изъав имя Гука и заменив его такими выражениями, как «опponent» и «критик».

<sup>76</sup> Согласно Ньютону, если бы свет имел волновое строение, он бы огибал углы.

<sup>77</sup> Действительно, Ньютон говорит, что (Cohen I. Op. cit., p. 119) «знает, что приписываемые им свету свойства могут быть в некоторой мере объ-

яснены... большим числом... механических гипотез. Вот почему я предпочел все их отклонить и говорить о свете в общих терминах, рассматривая его абстрактно как некоторую вещь, распространяющуюся от светящихся тел во все стороны по прямым линиям, и не определяя, что это за вещь». Но не утверждал ли сам Ньютон, что свет является некоторой субстанцией? А субстанция, наделенная чувственными качествами, не может быть ничем иным, как телом.

Термин «виртуоз» не рассматривался в те времена ни как уничижительный, ни как иронический.

<sup>m</sup> Birch Th. History of the Royal Society, vol. III, p. 249; воспроизведено в: Cohen I. B. Newton's Papers and Letters, p. 179.

<sup>80</sup> Эта «Гипотеза» по просьбе Ньютона не была опубликована в "Philosophical Transactions"; она была опубликована только в работе: Birch Th. Op. cit., p. 247—305; ср.: Cohen I. Op. cit., p. 178—235.

<sup>81</sup> Как представляется, Ньютон находился почти столь же под влиянием идеи Гука о светонесом эфире, как и Гук под влиянием мысли Ньютона о различных «величинах» волн или пульсаций эфира, соответствующих различным цветам.

<sup>82</sup> Birch Th. Op. cit., p. 249; Cohen I. Op. cit., p. 179. Ньютон добавляет: «Движение маятника в пустом сосуде, почти столь же быстрое, сколь и в воздухе, является не заслуживающим внимания аргументом в пользу существования этой среды». Интересно отметить, что в «Общем поучении» из Отдела VI Книги II второго и третьего изданий «Начал» (в первом издании оно отсутствует) Ньютон обсуждает «мнение («принятое нынешними философами нижеследующее мнение» во втором издании и просто «некоторое мнение» — в третьем), что существует некоторая чрезвычайно тонкая эфирная среда, свободно проникающая через поры и промежутки между частицами всяких тел; от такой среды, при течении ее через поры тел, должно было бы происходить сопротивление» (Ньютон И. Начала, вып. V, с. 374). Ньютон продолжает: «Я изложил этот опыт на память, так как бумага, на которой я его записал, пропала» (там же, с. 375). Он говорит, что опыты с маятником показали, что действительно существует сопротивление внутренних частей тела и что более сильное сопротивление полной кадочки (по сравнению с сопротивлением пустой кадочки) «происходит не от каких-либо иных причин, как от действия некоторой тончайшей жидкости на заключенные в ней металлы» (там же).

<sup>83</sup> Birch Th. Op. cit., p. 251; Cohen I. Op. cit., p. 181. Эфирные колебания и волны у Ньютона — точно так же, как у Гука, — являются, очевидно, продольными «пульсациями», подобными производимым звуком колебаниям или волнам. «Величина» колебаний составляет, таким образом, длину их волны. Ньютон полагает, что, подобно тому, как различные тональности соответствуют колебаниям воздуха различной длины (с. 262, 192), световым лучам различного цвета соответствуют эфирные колебания различной величины и различной «силы»: красные лучи производят в эфире колебания наибольшей величины и наибольшей силы, фиолетовые лучи — волны наименьшей величины и наименьшей силы. Этим и объясняется, почему красные световые лучи менее преломляемы, чем фиолетовые.

<sup>84</sup> Ньютон считает, что находящийся в телах эфир менее плотен, чем эфир, находящийся вне этих тел.

<sup>85</sup> В период написания своей «Гипотезы» Ньютон полагал, что «свет не является столь быстрым, как некоторым этого хотелось бы», и что свету понадобится добрый час-другой, если не больше, чтобы дойти от Солнца до нас» (op. cit., p. 293, 193). Тридцать лет спустя в Книге II, ч. III, Предл. XII «Оптики» (Ньютон И. Оптика, с. 213), давая гипотетическое объяснение «приступам легкого отражения» и «приступам легкого прохождения», хотя ему была известна скорость света, Ньютон утверждает, что колебания, вызванные в отражающей или преломляющей среде световыми лучами, движутся быстрее этих лучей.

<sup>86</sup> Birch Th. Op. cit., p. 263 ff.; Cohen I. Op. cit., p. 193 ff. Проводим-

шееся одновременно и Ньютоном, и Гуном исследование цветов в тонких пластинках еще раз демонстрирует различие, о котором я уже говорил: Ньютон измеряет, в то время как Гук не делает этого. Действительно, Гук изучает цвета в тонких пластинках слюды, мыльных пузырях, толщину которых он не измеряет и не может измерить. Ньютон пользуется большими выпуклыми и плоско-выпуклыми линзами, расположенными одна против другой, и измеряет диаметры появляющихся колец, что дает ему возможность измерить толщину слоя разделяющего их воздуха (воздушной прослойки).

<sup>87</sup> Op. cit., p. 269 ff., 199 ff. Любопытно отметить, что Ньютон никогда не прибегает к введенному Гримальди термину «дифракция», заменяя его термином «инфлексия», используемым Гуном, хотя и в другом смысле.

<sup>88</sup> Op. cit., p. 254, 184.

<sup>89</sup> Op. cit., p. 254, 185.

<sup>90</sup> Полное объяснение преломления и отражения, исходя из понятия тяготения, было предпринято Ньютоном в «Началах» (Кн. I, Отд. XIV — см. «Начала», вып. V, с. 250—257).

<sup>91</sup> Ньютон И. Оптика, с. 202.

<sup>92</sup> Там же, с. 211.

<sup>103</sup> Там же, с. 212.

<sup>94</sup> Там же. В «Оптике» слово «приступы» заменяет понятие эфирных колебаний «Гипотез» и играет точно такую же роль: оно вводит понятие периодичности световых лучей.

<sup>95</sup> Там же, с. 212—213. Однако, поскольку Ньютон добавляет, что свет, «вероятно... получил такие приступы при первом испускании от светящегося тела, сохраняя их во время всего своего пути» (там же, с. 214), постольку очевидно, что эта среда не может быть чем-то иным, кроме эфира, фигурирующего в «Гипотезах».

<sup>96</sup> Иначе говоря, Ньютон — вполне обоснованно — обнаруживает свою неспособность доказать это предположение.

<sup>97</sup> См.: Коуэ А. Les Querries de l'Optique. — Archives Internationales d'Histoire des Sciences, 13, 1960, p. 15—29.

<sup>98</sup> «Оптика», с. 257.

<sup>99</sup> Отметим, что во втором английском издании «Оптики» (и во всех последующих изданиях) «Вопрос 17», которого нет ни в «Оптике» 1704 г., ни в латинском издании 1706 г., представляет собой точно ту же гипотезу, что и введенная Ньютоном в Книге II, ч. III, Предл. XII, которая необходима для тех, кто без гипотезы отказывается согласиться с новыми открытиями. См. об суждение этого вопроса в: С o h e n I. Franklin and Newton, p. 162—163. Вообще говоря, ньютоналисты допускали, что Ньютон рассматривал предложения (гипотезы) в «Вопросах» как законные. Вот почему С. Хэйлс. ссылаясь на «Вопросы» 18 и 21, упоминает эфирную среду, на основании которой «[великий сэр Исаак Ньютон предположил], что свет преломляем и отражаем». Д. Грегори, который в 1705 г. видел новые «Вопросы» до того, как они были напечатаны, пишет, что Ньютон в них объяснял в форме вопроса... Ж. Т. Дегаюлье также настаивал на том, что в «Вопросах» изложены убеждения Ньютона (см.: С o h e n I. Franklin and Newton, ch. III).

<sup>100</sup> «Оптика», с. 264—265. В «Вопросах» 19 и 20 эта среда прямо называется «эфирной» (aetherial).

<sup>101</sup> См.: С o h e n I. Op. cit., ch. 7.

<sup>102</sup> «Оптика», с. 280—281.

<sup>103</sup> «Начала», вып. V, с. 592. В переводе Мотта, перепечатанном Кэджори.

«Общее поучение» заканчивается словами о законах, «согласно которым действует этот электрический и упругий дух». А. Холл и М. Холл показали в своей статье, озаглавленной «Электрический дух Ньютона: четыре особенности» (Newton's Electric Spirit: Four Oddities. Isis, 50, 1959, p. 473—476), что слова «электрический и эластичный» добавлены Моттом и не содержатся в латинском тексте. Любопытно заметить, что эти слова находятся в одном экземпляре второго издания «Начал», аннотированном рукой самого Ньютона, но что они не были напечатаны в третьем издании (см.: Коуэ А.,

Cohen I. Newton's Electric and Elastic Spirit, Isis, 51, 1960, p. 337). Отметим, что этот «дух» действует лишь на небольших расстояниях и что он не производит ни тяготения, ни притяжения. Однако в «Оптике» 1717 г. тяготение и притяжение объяснены действием эфирной среды, ответственной также за преломление, отражение и инфлюксию (дифракцию) света (*Вопросы 17—22*). Ньютон, естественно, добавляет, что он не знает, что такое этот эфир (*Вопрос 21*).

## НЬЮТОН И ДЕКАРТ<sup>1</sup>

Семнадцатый век с полным правом был назван веком гениев. Действительно, не многие века могут гордиться тем, что породили целую галактику мыслителей первой величины: Кеплер и Галилей, Декарт и Паскаль, Ньютон и Лейбниц, не говоря уж о Ферма и Гюйгенсе. Однако даже в небесах не все звезды светят одинаково ярко. Точно так же в этой галактике, на мой взгляд, две звезды выделяются среди остальных своим блеском: Декарт, который выразил идеал — или мечту? — науки Нового времени, «грезу сведения науки к геометрии», и Ньютон, который прочно поставил физику на ее собственное основание. Я, следовательно, счел интересным изучить — или вновь изучить — отношение между этими двумя великими людьми, тем более что недавнее исследование рукописей Ньютона выявило неизвестные до сих пор материалы, которые бросают новый свет на эту проблему.

В XVIII в. очень часто производили сопоставление или противопоставление Ньютона и Декарта на манер Плуларха<sup>2</sup>. Сейчас этого больше не делают, и понятно почему: для нас картезианская наука целиком принадлежит прошлому, в то время как ньютоновская наука, хотя и замещенная релятивистской механикой Эйнштейна и современной квантовой механикой, остается живой, живой в полной мере<sup>3</sup>. Однако она не была таковой в XVIII в., по крайней мере в первой его половине. Картезианская философия, которая в конце XVII в. вдохновляла большую часть научной мысли континентальной Европы, была все еще очень действенной силой<sup>4</sup>; влияние же Ньютона практически не выходило за пределы Англии<sup>5</sup>. Достаточно хорошо известно, что ньютоновская физика, или — если применить термин, каким она сама себя обозначила, — натуральная философия Ньютона<sup>6</sup>, добилась всеобщего признания в Европе<sup>7</sup> лишь после длительной борьбы с картезианством.

Следствием такого положения вещей явился полный разрыв между английской и континентальной концепциями мира, как об этом остроумно говорит Вольтер в своих «Английских письмах»: «Француз, приезжающий в Лондон, находит много перемен как в философии, так и во всем другом. Он покинул заполненный материей мир и оказался в мире пустоты. В Париже вселенную счита-

рот состоящей из вихрей тонкой материи; в Лондоне думают Совершенно иначе. У нас давление Луны является причиной морского прилива; у англичан море тяготеет к Луне... У ваших картезианцев все происходит при помощи толчка, остающегося непонятным; у Ньютона все делается благодаря притяжению, причина которого столь же мало известна»<sup>8</sup>.

В то же время длительная борьба «за» и «против» Декарта и Ньютона превратила и того и другого в символические фигуры. Ньютон — это воплощение новой науки, науки прогрессивной и увенчанной успехами, осознающей свои пределы, прочно базирующейся на данных опыта и экспериментальных наблюдениях, которые она подвергает точной математической обработке. Декарт — символ преодоленной, реакционной и обманчивой тенденции подчинить науку метафизике, пренебрегающей опытом, точностью и мерой и заменяющей их фантастическими, недоказанными и недоказуемыми гипотезами о строении и действиях материи. Или, упрощая еще более: один — Ньютон — представитель истины, другой — Декарт — субъективной ошибки<sup>9</sup>.

Разумеется, так обстоят дела в представлении ньютонианцев. Надо ли говорить, что картезианцы придерживались другой точки зрения. Они, конечно, признавали значительное превосходство ньютоновской точности в сравнении с неопределенностью Декартовой космологии и громадный прогресс, достигнутый Ньютоном, который привел к динамической основе три закона Кеплера, описывающие движение планет; картезианцы признавали необходимость развития и улучшения физики Декарта. Однако они решительно отвергали ньютоновское притяжение, которое продолжали рассматривать как мгновенное действие на расстоянии, т. е. как скрытое качество<sup>10</sup>, или, того хуже, как магию или чудо; и это несмотря на неоднократно повторявшееся Ньютоном утверждение, что он не берет термин «притяжение» в его буквальном смысле и не приписывает телам силу тяжести в качестве их внутреннего и существенного свойства. За исключением Гюйгенса, никто из картезианцев не мог допустить существования совершенной пустоты, т. е. существования *ничто*<sup>11</sup>, сквозь которое, по предположению, это тяготение действовало.

Так, Фонтенель в своем знаменитом «Похвальном слове» сэру Исааку Ньютону формулирует их опасения, которые разделяет сам; представив ньютоновскую систему всемирного тяготения, воздав ей должное и отметив нежелание сэра Исаака объяснить истинную природу последнего, он продолжает: «Абсолютно неизвестно, в чем состоит тяжесть, и сам господин Ньютон не знал этого. Если она действует посредством толчка, то надо представить себе, что падающая глыба мрамора может быть толкаема к Земле, в то время как Земля не испытывает никакого понуждения двигаться ей навстречу; одним словом, все центры, с которыми соотносятся порожденные тяжестью движения, могут быть неподвижными. Но если сила тяготения действует посредством

притяжения, Земля не может притягивать мраморную глыбу без того, чтобы эта глыба также не притягивала Землю: действительно, почему эта способность притяжения должна быть более присуща одним телам, чем другим? Г-н Ньютон полагает наличие взаимного воздействия силы тяжести во всех телах, пропорциональной лишь их массам, и тем самым, как представляется, по его определению сила тяжести действительно является притяжением. Он употребляет это слово каждый раз, когда ему нужно выразить активную силу тел, — силу, поистине неведомую, да он и не претендует на ее определение; но если она может также действовать посредством толчка, то почему бы не отдать предпочтение этому более ясному термину? Потому что невозможно применять оба термина без разбору — уж слишком они противостоят друг другу. Постоянное использование слова «притяжение», подкрепленное великим авторитетом, а, быть может, также склонность к такому словоупотреблению, которая, кажется, ощущается: у г-на Ньютона, приводят по крайней мере к тому, что читатель свыкается с идеей, которая отвергается картезианцами и осуждение которой было поддержано другими философами; так что теперь постоянно надо быть начеку, чтобы не приписать ей какую-либо реальность, ибо читатель постоянно подвергается опасности поверить в нее...»

Мы постоянно должны быть начеку, ...но люди в большинстве своем беспечны: «...притяжение и пустота, казалось бы навсегда изгнанные из физики Декартом, возвращаются в нее, вновь введенные г-ном Ньютоном, возвращаются, вооруженные совершенно новой силой, которую за ними даже не подозревали, и только, быть может, слегка видоизмененные»<sup>12</sup>.

Фонтенель, разумеется, прав. Слова не нейтральны — они обладают передаваемым ими значением. Они также имеют историю. Так, термин «притяжение», даже если иметь в виду взаимное притяжение, включает в себя, или подразумевает — как совершенно справедливо подчеркивает Фонтенель, — определенное-активное отношение между телом, которое притягивает, и притягиваемым телом: первое является активным, второе — не является. Магнит, например, посредством заключенной в нем «силы», или «способности», «притягивает» железо; он действует на кусок железа *извне*: кусок железа «притягивается» к магниту самим магнитом; он не «стремится» к магниту сам по себе; он и не «подталкивается» к нему окружающей средой. Примечательно, что Уильям Гильберт, который представил Землю в виде безмерно большого магнита, не пользуется этим термином, когда трактует о взаимном «притяжении» двух магнитов; он говорит об их «соединении» (*coitio*)<sup>13</sup>. Это — что касается значения. Что же касается истории, то авторы, трактовавшие о магнетизме, разумеется, широко используют термин «притяжение», и, что еще важнее, его заимствовал у них Кеплер. Он объяснял силу тяжести как действие магнитной или, точнее, магнитообразной силы, некото-

рой присущей телам «притягательной» (*vis attractiva*) или «тянущей силы» (*vis tractoria*), посредством которой они тянут, или влекут, друг друга; силы, посредством которой Земля притягивает к себе как камни, так и Луну; силы, посредством которой Луна притягивает наше море. На деле Кеплер выбирает термин «притяжение» (*attraction*) и «тяга» (*traction*) для того, чтобы противопоставить свою теорию теории Коперника, согласно которой тела одной природы — земные, лунные и т. д. — наделены (или «оживлены») некоторой внутренней тенденцией объединяться и составлять одно целое; к «притяжению» прибегнул также — что не преминул подчеркнуть Лейбниц — Роберваль<sup>14</sup>, космология которого была подвергнута Декартом уничтожающей критике; далее — Гассенди, который попытался сочетать концепции Кеплера и Коперника со своим собственным атомизмом; и, наконец, Гук в работе «Попытка посредством наблюдений доказать движение Земли» (*London, 1674*).

Фонтенель, естественно, не упоминает перечисленные мною исторические прецеденты, но он их превосходно знал. Следует ли это понимать таким образом, будто сэр Исаак взялся оживить все те отжившие, мифические, иррациональные концепции, от которых избавил нас Декарт? Никоим образом, отвечает Вольтер: «Почти все французы, ученые и неученые, повторяли этот упрек. Со всех сторон слышится: почему Ньютон воспользовался не столь понятным словом «толчок», а непонятным термином «притяжение»?

Ньютон мог бы ответить этим критикам: «Прежде всего, вы так же мало понимаете слово «толчок», как и слово «притяжение»...

Во-вторых, он сказал бы: я не могу знать толчка, так как для этого нужно было бы знать, что небесная материя действительно сообщает толчок планетам, но я не могу этого знать уже потому, что доказал ее несуществование.

В-третьих, я пользуюсь словом «притяжение» лишь для обозначения того действия, которое мною открыто в природе, неоспоримого и несомненного действия неизвестного мне начала, качества, присущего материи, причину которого пусть обнаружат, если смогут, люди, более меня ловкие...

Как раз вихри можно назвать «скрытым качеством», потому что никогда не было доказано их существование. Притяжение, наоборот, вполне реальная вещь, потому что доказываются его действия и исчисляется, в каких соотношениях они производятся. Причина же этой причины в лоне божьем. «*Пришел сюда — дальше не пойдешь*»<sup>15</sup>.

Таким образом, не Ньютон, а Декарт допустил ошибку, поверив, что он понял нечто, на деле им не понятное, т. е. материю, поскольку нет ничего более чуждого нашему разуму. Он полагал ату материю заполняющей все мировое пространство; между тем, как показал Ньютон, нельзя было быть уверенным в том, что во

всей Вселенной существует хотя бы один кубический дюйм твердой материи. Согласно учению Ньютона, мы, наоборот, должны допускать существование вещей, которых не понимаем, и принимать очевидные и ощутимые качества вещей — в их числе и силу притяжения, — не стремясь при этом постичь их обратную сторону и объяснить их посредством воображения<sup>16</sup>.

«Геометрия была для него (Декарта) руководителем, им же самим в некотором роде созданным, который мог бы обеспечить ему успехи в физике; однако он в конце концов отказался от ее руководства и увлекся духом систематизации. Тогда его философия превратилась в остроумный роман... Он ошибался относительно природы души, относительно законов движения и относительно природы света. Он принимал врожденные идеи, изобретал новые элементы, создал «мир», который существовал лишь в его воображении, и заполнил этот мир частицами тонкой материи, для каждой из которых была даже вычислена ее скорость (шпилька в адрес Гюйгенса): утверждавшие, что эта скорость в семнадцать раз превосходит скорость вращения Земли, отнюдь не заботились проверить, входят ли эти частицы в число природных вещей»<sup>17</sup>.

Для Вольтера Декарт — это новый Аристотель, еще более опасный, чем древний, так как более рациональный.

В самом деле, говорит Вольтер, «система Декарта ...как будто бы допускала правдоподобное объяснение этих явлений; она казалась истинной в силу своей простоты и понятности для всех. На в философии нельзя доверять ни тому, что как будто бы очень легко понять, ни тому, что непостижимо»<sup>18</sup>.

Картезианцы считали, что философия никогда не сможет отказать от идеала совершенной умопостигаемости, который столь мощно отстаивался Декартом, и что наука никогда не сможет принять в качестве основания не осмысленные разумом факты. Однако победоносная ньютоновская наука была занята как раз не чем иным, как установлением в качестве основания не осмысленных разумом сил притяжения и отталкивания. И е каким успехом! А победители не только творят историю, но и пишут ее и редко проявляют снисходительность по отношению в побежденным. Таким предстает и Вольтер (я его цитирую как самого блестящего и самого влиятельного проводника ньютоновства) в своем знаменитом предисловии к осуществленному г-жой дю Шатле (и Клеро) французскому переводу «Начал»,—Вольтер, который провозглашает миру окончательную победу ньютоновской науки в форме следующего приговора: «Все, что представлено здесь как начала, действительно заслуживает этого названия, ибо они суть первопричины природы, ранее неведомые, и, не зная их, теперь никто не может претендовать на звание физика.

И если найдется некто, еще достаточно бестолковый, кто будет утверждать, что существует материя тонкая и материя желобчатая, что Земля — это покрытое корой Солнце, что Луна была

увлечена порожденным Землей вихрем, что тонкая материя порождает силу тяжести и все прочее — в том же духе романических мнений, заместивших невежество древних, то — да будет сказано: этот человек — картезианец; если он верит в монады, то — да будет сказано: он — лейбницианец; но о том, кто знаком с началами Евклида, не скажут, что он — евклидианец; ...того же, кто освоил исчисление бесконечно малых, кто проделал эксперименты со светом, кто усвоил законы притяжения, в Англии более не именуют ньютонианцем: теперь давать название какой-нибудь секте стало привилегией ошибки»<sup>19</sup>.

Приговор, прямо скажем, суровый. Сэр Исаак, несмотря на свою неприязнь к Декарту и картезианцам, и тот, вероятно, вел бы себя менее сурово. Мы, однако, вынуждены признать, что в определенной своей части, и даже в весьма большой, приговор этот справедлив. Разумеется, верно, что Декарт, начавший с чисто рациональной физической программы («в моей физике нет ничего, чего не имелось бы уже в геометрии», — писал он Мерсенну), кончат созданием чисто воображаемой физики, неким философским романом, как назовут его творение Гюйгенс и Лейбниц. Верно, что в мире нет ни тонкой материи, ни желобчатых частиц, ни круглых частиц второго элемента, из которых, согласно Декарту, состоит свет; верно также, что нет и вихрей и что даже если бы они были, то не могли бы объяснить ни притяжение, ни силу тяжести; наконец — и в особенности — верно также, что материя и пространство не тождественны и что вследствие этого физика не может быть сведена к геометрии и что, парадоксальным образом, само стремление произвести такое сведение — то, что я назвал беспощадной геометризацией, — завело Декарта в тупик<sup>20</sup>.

Можно было бы утверждать, что, несмотря на свою ложность, идея космических вихрей не так уж смехотворна, как это пытается внушить нам Вольтер; в конце концов, значительное количество людей, в числе которых столь мало склонные к романтике Гюйгенс и Вариньон, не говоря о Лейбнице, приняли ее, хотя и в. улучшенном ими же самими виде, и сам Ньютон не отбросил ее решительным образом, но подверг критике и вдумчивому, серьезному анализу<sup>21</sup>. В самом деле, можно было бы утверждать, что вполне естественно распространить на небеса тот же способ действия, каким здесь, на Земле, вещи притягивались или подталкивались к центру вращающегося потока, и по аналогии с этим представить модель механизма, способного породить центростремительные силы; и, можно было бы добавить, необходимость в таком механизме ощущалась столь сильно, что сам Ньютон не один, а целых три раза предпринимал попытку выявить его, постулируя движение в эфирной среде или давление этого эфира, существование которого было таким же неопределенным, как и существование породившей его тонкой материи. Можно было бы утверждать, что немного позднее идея космических вихрей послужит моделью для Канта и Лапласа; наконец, можно было бы

.утверждать, что, хотя всегда существуют пределы нашего понимания природы и хотя, следовательно, мы всегда вынуждены в качестве фактов принимать вещи, которые мы не в состоянии понять и объяснить, мы, т. е. человеческое мышление, никогда не считали эти пределы окончательными и всегда стремились выйти за них вопреки Контю и Маху. Но мы лишены возможности развивать эту тему. Вспомним лучше, что существуют другие аспекты картезианской физики, значение которых оказалось более долговечным, чем значение вихрей или трех элементов. Мы, например, находим в ней первую попытку создания связной, хотя и со всей очевидностью бесплодной, рациональной космологии, отождествление небесной физики и физики земной и, как следствие этого, первое появление на небесах центробежных сил. Ни Кеплер, ни даже Галилей не отваживались приложить такие силы к движению небесных тел и, следовательно, не нуждались для их уравнивания в центростремительных силах<sup>22</sup>. А это (создание рациональной космологии и отождествление небесной и земной физик.—Прим. перев.) немалая заслуга. Ньютон не мог позволить себе, на манер Вольтера, игнорировать ее. Однако он об этой заслуге не упоминает, как не упоминает и о картезианском происхождении понятия *количества движения (mv)*, которое упорно отстаивает в качестве меры силы — в противовес *живой силе (mv<sup>2</sup>)* Гюйгенса и Лейбница — даже тогда, когда отрицает картезианское утверждение о сохранении движения в нашем мире<sup>23</sup>. Он не упоминал больше о том, что именно картезианская формулировка принципа инерции, поместившая движение и покой на одном онтологическом уровне, вызвала к жизни его собственную концепцию.

Мы не осуждаем ни ньютонианцев, ни самого Ньютона за их несправедливость по отношению к Декарту. Мысль человеческая полемична, она питается отрицанием. Новые истины являются врагами старых и вынуждены представлять их ошибочными. Трудно признать, что ты в долгу перед своими врагами. Тем не менее мысль Ньютона почти с самого начала формировалась и развивалась через противостояние мысли Декарта. Мы, следовательно, не можем надеяться обнаружить похвалу Декарту или же исторически беспристрастное суждение о нем в книге, в самом названии которой — «Математические начала натуральной философии» — очевидным образом содержится ссылка на его «Начала философии» и в то же время их отрицание. Что же касается нас, то мы должны быть максимально беспристрастными.

Я не буду подвергать здесь развернутому историческому исследованию три аксиомы или законы движения (и соответствующие определения), которыми открываются «Начала» Ньютона, хотя убежден, что все они, и даже третий закон — о равенстве действия и противодействия, — связаны с картезианской концепцией передачи движения от одного тела к другому таким образом, • что одно тело не может дать, или «сообщить», другому больше или

(меньше того, что оно потеряет. Ограничусь первым законом, законом инерции, который Ньютон приписывает Галилею. Этот знаменитый закон гласит: «Всякое тело находится в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения, пока приложенные к телу силы не вызовут изменения этого состояния», или, на латыни, которая точно выражает мысль сэра Исаака: «*corpus opte perseverare in statu suo quiescendi vel movendi uniformiter in directum, nisi quatenus a viribus impressis cogitur statum ille mutare*»<sup>24</sup>. Каждое слово этой формулировки является важным одновременно и само по себе, и для Ньютона, который, как нам сегодня известно, был чрезвычайно добросовестным при написании своих работ: он писал и переписывал один и тот же фрагмент зачастую по пять-шесть раз, пока не чувствовал, что написанное полностью удовлетворяет его. Кроме того, это была не первая его попытка сформулировать аксиомы или законы, которые, между прочим, были вначале названы «гипотезами»<sup>25</sup>. Каждое слово важно, например *perseverare*. Однако среди этих слов есть два или три, так сказать, ключевых, которые, как мне представляется, важнее других. Такими словами, на мой взгляд, являются *состояние (status) z прямолинейный (directum)*.

*Состояние движения.* Применяя это выражение, Ньютон имеет в виду или утверждает, что движение не является (как думали в течение почти двух тысячелетий после Аристотеля) процессом изменения, в противоположность *покою* — который поистине является *состоянием*<sup>26</sup>, — а что оно также является *состоянием*, т. е. некоторой вещью, предполагающей изменение не в большей мере, чем покой. Как я только что сказал, этим словом движение и покой помещаются на один, а не на разные уровни бытия, как это имело место еще у Кеплера, который сравнивает их с тьмой и светом. Следовательно, только потому, что движение, так же как и покой, точным и однозначным образом является *состоянием*? оно способно сохраняться, а тела способны пребывать в движении, не нуждаясь ни в какой движущей силе или причине, точно так же, как они пребывают в покое. Очевидно, тела не могли бы вести себя таким образом так долго, если бы движение рассматривалось как процесс изменения. Как недвусмысленно провозгласил Ньютон, ничто не изменяется без причины — по крайней мере в период, предшествующий квантовой физике. В течение всего времени, когда движение было процессом, оно не могло продолжаться без двигателя. Только в качестве состояния движение не нуждается ни в причине, ни в двигателе. Но не всякое движение является состоянием, а единственно лишь то движение, которое происходит равномерно и по прямой линии, т. е. в одном и том же направлении и с одной и той же скоростью. Никакое другое движение, в частности круговое, или вращательное, пусть даже равномерное, не является таким состоянием, хотя вращательное движение кажется способным сохраняться так же хорошо (а быть может, даже и лучше), как и прямолинейное движение, которое—

яш крайней мере судя по нашему опыту — всегда довольно быстро прекращается<sup>27</sup>. В самом деле, как давно заметили греки, единственным движением, которое мы наблюдаем в этом мире как непрерывно пребывающее, является круговое движение небес. Греки даже думали, что круговое движение является единственным истинно равномерным и постоянным движением, и никакое другое движение не могло ими рассматриваться в качестве непрерывно пребывающего. Они, разумеется, ошибались. Однако, по крайней мере на первый взгляд, так не казалось. Можно даже утверждать, что применительно к их Вселенной — конечному универсуму — они были правы: закон-инерции предполагает бесконечность Вселенной. Мы должны это постоянно иметь в виду, чтобы не быть слишком суровыми по отношению к тем, кто не мог освободиться от чар циркулярное!!! и заменить круг прямой линией.

Увы, Галилей был в числе последних. Его огромной заслугой является то, что он покончил со схоластическим, аристотелевским пониманием движения как процесса и заявил, что движение сохраняется неопределенно долго, т. е. что тело, однажды приведенное в движение, будет все время двигаться само по себе без замедлений и остановок, разумеется при условии, что оно не встретит внешнего сопротивления. Но он предполагал также, что круговое движение, вечное движение небесных тел и Земли, сохраняется таким же способом. Что же касается прямолинейного движения, то он действительно никогда не говорил о нем как о движении по прямой линии, но как о горизонтальном движении, или движении в горизонтальной плоскости<sup>28</sup>. Однако по крайней мере один раз он говорил о движении как о *состоянии*, хотя эта концепция, конечно, присуща всем его высказываниям о движении<sup>29</sup>.

Этой концепции недоставало Гассенди, которому вполне заслуженно приписывают честь первой публикации формулировки принципа инерции в работе «О запечатленном движении, которое передано двигателем» (1642). В самом деле, Гассенди утверждал<sup>30</sup>, что «камни и другие тела, определяемые нами как твердые, не обладают этим сопротивлением движению, как обычно принято думать», и что в пустом пространстве — воображаемом! пространстве вне мира, где тела не встречают сопротивления со стороны других тел и не притягиваются ими, — все тела, однажды приведенные в движение, движутся вечно и равномерно в одном и том же направлении, *в некотором направлении, в котором они принуждены двигаться*; откуда он заключает, что всякое движение по своей собственной природе является движением такого рода и что если на деле в нашем мире тела не движутся таким образом, т. е. не движутся ни вечно, ни равномерно, ни в одном и том же направлении, то происходит это потому, что они встречают помеху и отклоняются от своего пути притяжением Земли, которое увлекает их «вниз»<sup>31</sup>. Мы должны признать достигнутый

Гассенди прогресс; мы также должны признать, что, утверждая, что движение совершается *в том же направлении*, он не употреблял термина «прямая линия»; что он не рассматривал в качестве эквивалентных понятий движение и покой и не трактовал их как *состояния*, хотя и говорил о сохранении движения как такового и заявлял, что «ничто другое, кроме движения, не запечатлено двигателем в движущемся теле», а именно: кроме «движения, которым обладает двигатель в течение того промежутка времени, в течение которого подвижное тело соединено с ним»; и это движение «продолжится и будет вечным, если не будет ослаблено некоторым противоположным движением»<sup>32</sup>.

Только у Декарта в его незаконченном и неопубликованном «Мире» (1630)<sup>33</sup>, т. е. задолго до Гассенди, а также до Кавальери и Бальяни, мы находим не только ясное утверждение, что «инерционное» движение является равномерным и прямолинейным<sup>34</sup>, но также явное определение движения как *состояния*. И это именно так, потому что введенное применительно к актуальному движению понятие *состояния* движения позволяет Декарту — и позволит Ньютону — утвердить действительность его первого закона, или правила, движения при сохранении предположения о мире, в котором чисто инерционное, равномерное и прямолинейное движение было бы абсолютно невозможным. На деле реальное движение по своей сущности является временным; телу необходимо некоторое время, чтобы переместиться из пункта *A* в пункт *B*, и в течение этого времени, сколь коротким бы мы его ни задали, тело неизбежно подвергается воздействию сил, понуждающих его *изменить свое состояние*. Однако связь состояния как такового со временем может осуществляться различным образом: это состояние может либо продолжаться, либо длиться лишь мгновение. Следовательно, тело, претерпевающее ускоренное, или криволинейное, движение, в каждое мгновение изменяет свое *состояние* или скорость и направление; оно, однако, каждое мгновение находится *в состоянии равномерного прямолинейного движения*. Заявляя, что не само реальное движение тела, а его стремление является прямолинейным, Декарт ясно выражает это. Ньютон выразится более туманным образом, применяя только картезианскую формулу: «поскольку оно есть в себе».

И разумеется, Декарт и Ньютон совершенно различными способами объясняют, почему тела пребывают в своих *состояниях*. Ньютон наделяет материю некоторой *врожденной силой*, «некоторой силой сопротивления, посредством которой каждое тело, постольку, поскольку оно содержит эту силу в себе, пребывает в своем нынешнем состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения». Эту способность, или силу, Ньютон именуется «силой инерции»<sup>35</sup>, заимствовав термин у Кеплера и расширив его значение (у Кеплера, как известно, этот термин означал сопротивление *движению*). Декарт, однако, не желал наделять тела способностями, даже способностью сохранения движения. Он ве-

рил в непрекращающееся творение, в непрерывное воздействие бога на мир, без которого этот последний, предоставленный, так сказать, самому себе, немедленно вновь обратится в *ничто*, из которого был сотворен. Таким образом, не *врожденная сила*, а бог несет у Декарта ответственность за то, чтобы тела сохраняли свое *состояние* движения или покоя. Ясно, что, будучи неподвижным, бог может его сохранять лишь в случае прямолинейных, правильных<sup>36</sup>, движений тел, а не при движениях этих тел по кривым линиям, точно так же как бог, в силу своей неизменности, сохраняет в мире то количество движения, которое им в этот мпр вложено.

В своем «Мире» Декарт заявляет, что будет описывать не *наш* мир, а некий другой — мир, который создал (или мог бы создать) бог где-то вдали от нашего, в окружающих этот мир бесконечных пространствах. Это, разумеется, некоторая хитрость. Декарт хочет избежать критики: он хочет также — л прежде всего — показать, что этот новый *мир*, где нет ничего, кроме протяженности и движения, как окажется, совершенно неотличим от нашего<sup>37</sup>, а также внушить — не подвергаясь опасности быть обвиненным в безбожии, — что законов природы (прежде всего — открытых им законов. — *Прим. перев.*) достаточно, чтобы навести порядок в исходном хаосе и построить такой мир, как наш, не прибегая к особому божественному акту, с тем чтобы придать этому миру его нынешнюю форму<sup>38</sup>.

Высшим законом *мира* является закон постоянства, или сохранения. Все сотворенное богом им же и поддерживается в своем бытии, так что мы избавлены от необходимости искать первопричину движения вещей, *перводвигатель* и *подвижное*; мы просто можем допустить, что вещи начали двигаться в тот самый момент, когда был сотворен *мир*; и, поскольку это произошло, следствием будет то, что это движение никогда не прекратится, а будет переходить от одного предмета к другому.

Каково, однако, это движение и каковы относящиеся к нему законы? Это отнюдь не то движение, о котором философы говорят как о «действии существа в возможности и постольку, поскольку оно в возможности», — некий набор слов, который Декарт объявляет столь темным, что не может его понять<sup>39</sup>; и также не движение, именуемое философами *местным движением*. В самом деле, с одной стороны, философы заявляют, что природу движения трудно понять, а с другой — что движение обладает большей степенью реальности, чем покой, который, по их заявлению, есть отсутствие движения. Для Декарта, наоборот, движение является некоторой вещью, в отношении которой мы обладаем совершенным и полным пониманием. Во всяком случае, он говорит, что будет рассматривать то движение, которое легче понять, чем линии геометров<sup>40</sup>, и которое заставляет тело переходить из одного места в другое, последовательно занимая все находящееся между ними пространство.

«Самому незначительному из этих движений, — пишет он, — они (философы. — *Прим. перев.*) приписывают бытие более прочное и более истинное, чем покой, который, по их мнению, есть только отрицание бытия. Я же признаю, что покой есть качество, приписываемое материи в то время, когда она остается на одном месте, подобно тому как движение есть одно из качеств, которые приписываются ей, когда она меняет это место»<sup>41</sup>.

Кроме того, движение, о котором говорят философы, обладает столь странной природой, что стремится к саморазрушению — к покою, в то время как картезианское движение, не в пример другим, стремится к самосохранению.

Отсюда очень легко выводятся правила, или законы, природы, которым подчиняется картезианское движение, т. е. правила, согласно которым бог заставляет действовать природу<sup>42</sup>. Первое правило заключается в том, что каждая частица материи пребывает в одном и том же состоянии до тех пор, пока столкновение с другими частицами не заставляет ее изменить это состояние. Иначе говоря, если частица имеет некоторый объем, она не станет меньше, пока ее не разделят другие частицы; если она круглая или четырехугольная, она никогда не изменит форму, не будучи принуждена к этому другими; если она где-нибудь покоится, то не двинется с места, пока другие ее не вытолкнут; и «ели она уж начала движение, то будет продолжать его с равной силой и в том же направлении до тех пор, пока другие не остановят ее или не замедлят ее движение.

«Нет никого, кто считал бы, что это правило не соблюдается в старом мире в отношении величины, фигуры, покоя и тысячи других подобных вещей. Однако философы исключили отсюда движение — вопрос, который я хочу понять особенно точно. Не думайте, однако, что я хочу противоречить философам: движение, которое они имеют в виду, так сильно отличается от указанного мною, что легко может статься, что верное для одного из этих движений не будет верно для другого»<sup>43</sup>.

Второе правило относится к сохранению движения при действии одного тела на другое: «...если одно тело сталкивается с другим, оно не может сообщить ему никакого другого движения, кроме того, которое потеряет во время этого столкновения, как ее может и отнять у него больше, чем одновременно приобрести себе. Это правило в связи с предшествующим в полной мере относится ко всем опытам, в которых мы наблюдали, что тело начинает или прекращает свое движение, потому что оно столкнулось или остановлено каким-либо другим. Предположив только что сказанное, мы избежим затруднения, в которое впадают ученые, когда хотят найти основание того, что камень продолжает некоторое время двигаться, не находясь уже более в руке того, кто его бросил. В этом случае скорее следует спросить, почему он не продолжает двигаться постоянно. Но в последнем случае

найти основание легко. Ибо кто может отрицать то, что воздух, в котором он движется, оказывает ему сопротивление?»<sup>44</sup>

Однако во внимание должно быть принято не сопротивление как таковое, а только та часть сопротивления, которую удается преодолеть движущемуся телу; иными словами, движение одного тела замедляется строго пропорционально тому движению, которое оно сообщает оказывающим сопротивление телам. Вопреки своему обращению к опыту — сопротивлению воздуха — Декарт полностью сознает, что формулируемые им правила, не говоря уж о правилах, которые он сформулирует позднее (законы толчка), не вполне хорошо согласуются с повседневным опытом и здравым смыслом. Тем хуже для последнего! И действительно, «хотя все то, что мы когда-либо испытали в этом мире посредством наших чувств, кажется явно противным тому, что заключается в этих двух правилах, все-таки основание, приведенное меня к ним, кажется мне столь убедительным, что я не могу *не* считать себя обязанным предполагать их в новом мире, который я только что вам описал. В самом деле, какое более твердое и более прочное основание можно найти для того, чтобы установить истину, хотя бы и выбра<sup>н</sup>ную произвольно, чем постоянство и неизменность самого бога?»

Из божественной неизменности следуют не только два предыдущих правила, но еще и третье, «...я прибавлю, — продолжает Декарт, — что хотя при движении тела его путь чаще всего представляется в виде кривой линии... тем не менее каждая из частиц тела по отдельности всегда стремится продолжать его по прямой линии. И таким образом их действие, т. е. склонность, которую они имеют к движению, отличается от их движения. Например, если заставить колесо вращаться вокруг своей оси, то хотя все его части будут двигаться по кругу, так как, будучи соединены друг с другом, они не могут перемещаться иначе, однако склонны они передвигаться не по кругу, а по прямой...

То же самое происходит и при вращении камня в праще. Выскочив из пращи, камень не только летит совершенно прямо, но и, находясь в ней, все время давит на середину пращи и заставляет натягиваться веревку. Это совершенно ясно доказывает, что камень все время имеет склонность двигаться по прямой линии и что по кругу он идет только по принуждению.

Это правило опирается на то же основание, что и два первых. Оно зависит лишь от того, что бог сохраняет каждую вещь посредством непрерывного действия и, следовательно, сохраняет ее не такой, какой она могла бы быть несколько моментов раньше, а точно такой, какой она бывает в тот самый момент, когда он ее сохраняет. Из всех этих движений только одно движение по прямой совершенно просто. Его природа может быть понята сразу, ибо для этого достаточно предположить, что какое-нибудь тело находится в состоянии движения в определенную сторону, что бывает в каждый из моментов, которые могут быть опреде-

дены в течение того времени, когда оно движется. Для того чтобы представить круговое или какое-нибудь другое возможное движение, необходимо вместо этого рассмотреть по крайней мере два таких момента, или лучше две из его частей, и отношение, существующее между ними»<sup>46</sup>.

Как мы видим, прямолинейное — правильное — движение наделено весьма специфическими онтологическими свойствами, или совершенствами; это «правильное» движение в буквальном смысле. Декарт заканчивает шуткой: «Следовательно, согласно этому правилу, следует сказать, что бог — единственный творец всех существующих в мире движений, поскольку они вообще существуют и поскольку они правильны. Однако различные предрасположения материи превращают эти движения в неправильные и кривые. Точно так же теологи учат нас, что бог есть творец всех наших действий, поскольку они существуют и поскольку в них есть нечто хорошее, однако различные наклонности наших волей могут сделать эти действия порочными»<sup>47</sup>.

«Начала философии» Декарта, латинское издание которых появилось в 1644 г., а французский перевод в 1647 г.<sup>48</sup>, изменяют порядок следования правил (именуемых отныне законами) природы, которым подчиняется движение (третье правило становится вторым, а второе — третьим), так же как и способ их представления. «Начала» были — или должны были быть — учебником, в то время как «Мир» таковым не являлся. Но Декарт не меняет ни их дедукцию, ни их содержание, по крайней мере в том, что касается правил, или законов, движения *в собственном смысле*. Правило, которое относится к воздействию, оказываемому одними телами на другие (второе правило в «Мире», третий закон в «Началах»), и которым утверждается сохранение количества движения при толчке, не было изменено в «Началах», но было обогащено и развито таким образом, что Декарт смог вывести из него правила удара, которым он пренебрег в «Мире».

Как и в «Мире», Декарт вводит здесь фундаментальный закон природы — закон сохранения, ссылаясь при этом на божественную неизменность, согласно которой бог всегда действует одним и тем же способом, поддерживая в мире то же количество движения и покоя, которое он вложил в этот мир при его сотворении: «Ибо хотя это движение — только модус движимой материи, однако его имеется в ней известное количество ...не возрастающее и не уменьшающееся, несмотря на то что в некоторых частях материи его может быть то больше, то меньше. Поэтому мы и должны полагать, что когда одна частица материи движется вдвое скорее другой, а эта последняя по величине вдвое больше первой, то в меньшей столько же движения, сколько в большей из частиц, и что насколько движение одной частицы замедляется, настолько же движение какой-либо иной возрастает. Мы понимаем также, что одно из совершенств бога заключается не только в том, что он неизменен сам по себе, но и в том, что он дейст-

вует с величайшим постоянством и неизменностью<sup>49</sup>... Отсюда следует, что раз бог при сотворении материи наделил отдельные ее части различными движениями и сохраняет их все тем же образом и на основании тех самых законов, по каким их создал, то он и далее непрерывно... сохраняет во Вселенной столько же движения и покоя, сколько вложил в нее при творении»<sup>50</sup>.

Из божественной неизменности мы можем также вывести знание о некоторых правилах, или законах, природы: «Первое из этих правил таково: всякая вещь, в частности, [поскольку она проста и неделима], продолжает по возможности пребывать в одном и том же состоянии и изменяет его не иначе, как от встречи с другими. Так... если некоторая частица материи квадратна, она пребывает квадратною... если же эта частица материи покоится, она сама по себе не начнет двигаться. Мы не имеем также оснований полагать, чтобы, раз она стала двигаться, она когда-либо прекратила это движение или чтобы оно ослабело... Отсюда должно заключить, что тело, раз начав двигаться, продолжает это движение и никогда само собою не останавливается... мы... весьма склонны полагать... что движения естественно прекращаются сами собой, т. е. стремятся к покою... Однако это — лишь ложное представление, явно противоречащее законам природы, ибо покой противоположен движению, а ничто по влечению собственной природы не может стремиться к своей противоположности, т. е. к разрушению самого себя; отсюда следует первый закон природы: всякая вещь пребывает в том состоянии, в каком она находится, пока ничто ее не изменит»<sup>51</sup>.

Как и в «Мире», Декарт говорит, что перенос вдоль прямой линии *состояния* движения, в котором пребывают тела, *поскольку они суть в себе*, равным образом следует из неизменности бога. В силу этого второй закон природы гласит: «Всякое движущееся тело стремится продолжать свое движение по прямой»<sup>52</sup>, хотя фактом является то, что никакое движение реально таким не является в природе, где на самом деле все движения происходят по кругу<sup>53</sup>. В качестве доказательства он, как и в «Мире», приводит центробежные силы, порождаемые круговым движением<sup>54</sup>. Как и в «Мире» — нет, с гораздо большей силой, чем в «Мире», — Декарт настойчиво обращает внимание на то, что помещать движение и покой на разных уровнях бытия и думать, что для приведения в движение покоящегося тела нужна большая сила, чем для того, чтобы привести в состояние покоя движущееся тело, — это значит допускать общераспространенную ошибку. Он, разумеется, прав: онтологическая эквивалентность, или равное совершенство движения и покоя, находится в самом центре новой концепции движения, что будет молчаливо признано Ньютоном в виде использования им картезианского термина *состояние*<sup>55</sup>. Кроме того, эта эквивалентность не только для современников Декарта, но и для современников Ньютона окажется очень трудной как для принятия, так и для понимания; так, и

Мальбранш и Лейбниц окажутся неспособными уловить ее<sup>56</sup>. Мы, однако, должны признать, что эта эквивалентность движения и покоя привела Декарта к достойной сожаления концепции покоя как сопротивления (некоторого рода антидвижения) и к приписыванию покоящемуся телу некоторой силы сопротивления (некоторого количества покоя), противостоящей силе перемещения (количеству движения) движущегося тела и «параллельной» ей. Исходя из этой концепции, он строго логически выводит свои — все до одного ложные — законы удара, согласно которым меньшее тело, какова бы ни была скорость его движения, никогда не сможет привести в движение большее тело, ибо оно никогда не сможет преодолеть силу сопротивления большего по размеру и «более сильного» тела<sup>57</sup>. В результате (при условии, что оба тела являются твердыми) оно отскочит и вернется назад с той же скоростью: «Третий закон: если движущееся тело встречает другое, сильнейшее тело, оно ничего не теряет в своем движении; если же оно встречает слабейшее, которое может подвинуть, оно теряет столько, сколько тому сообщает»<sup>58</sup>.

Разумеется, в повседневном опыте так не происходит, и Декарт, как и в «Мире», должен принять все сказанное в качестве предположения. На этот раз он, однако, не отбрасывает повседневный опыт, а объясняет, что его закон, верный сам по себе, предполагает наличие условий, не осуществленных — и неосуществимых — в природе, иначе говоря, что тела, о которых идет речь, отделены не только друг от друга, но и от остального мира, кроме того, они являются абсолютно твердыми и т. д. Фактически они погружены в более или менее жидкую среду, т. е. находятся внутри некоторой другой материи, которая движется во все возможные стороны, со всех сторон давит на твердые тела и толкает их. Следовательно, тело, которое толкает другое тело в *некоторой жидкости*, получает «помощь» всех частей жидких тел, которые движутся в том же направлении, и, следовательно, «достаточно малейшей силы, чтобы привести в движение окруженные или твердые тела», т. е. все существующие в мире тела<sup>59</sup>.

У меня не было намерения обсуждать здесь картезианские законы удара, несмотря на тот интерес, который они представляют. Как я уже упомянул, они все до одного ложны, что вынужден был признать Ньютон, и тщательное изучение этих законов могло лишь усилить его неприязнь по отношению к картезианской физике — математической физике без математики — и оправдать знаменитое: «Ошибка, ошибка», которое, предположительно, он написал на полях принадлежащего ему экземпляра «Начал философии»<sup>60</sup>. Впрочем, это неважно. Здесь мы имеем дело лишь с первым законом Ньютона, законом инерции, и нам достаточно показать, что как в отношении концепции, так и в отношении содержащейся в «Математических началах натуральной философии» формулировки Ньютон испытал прямое влияние Декарта.

Мы видели, что законы, или правила, движения «Начал» Декарта полностью соответствуют законам, или правилам, помещенным в «Мире». В «Началах», однако, имеется одна вещь, которая по сравнению с «Миром» претерпела существенное изменение, — полурелятивистская концепция движения и его чисто релятивистское определение — наряду с одновременным отождествлением понятий, изложенных в «Мире», — по сравнению с общей, или общепринятой концепцией.

Так, сначала Декарт объясняет, что «сами названия «место» и «пространство» не обозначают ничего отличного от тела, про которое говорят, что оно «занимает место»; ими обозначаются лишь его величина, фигура и положение среди других тел. Чтобы определить это положение, мы должны заметить некоторые другие тела, которые считаем неподвижными; но так как мы замечаем различные тела, то можем сказать, что одна и та же вещь в одно и то же время и меняет место и не меняет его. Так, когда корабль уносится ветром в море, то сидящий на корме остается на одном месте, если имеются в виду части корабля, по отношению к которым сидящий сохраняет одно и то же положение; однако он все время меняет место, если иметь в виду берега, ибо, удаляясь от одних берегов, он приближается к другим. Если же мы учтем, что Земля вращается по оси и совершает с запада на восток такой же путь, какой за то же время корабль совершает с востока на запад, то мы снова скажем, что сидящий на корме не изменил своего места, ибо в данном случае место определяется по каким-либо неподвижным точкам, которые мы предполагаем на небе»<sup>61</sup>.

Объяснив таким образом относительность «места», Декарт продолжает: «...движение (разумеется, местное, т. е. совершающееся из одного места в другое, ибо только оно для меня понятно, и не думаю, что в природе следует предполагать какое-либо иное) — итак, движение, в обычном понимании этого слова, есть не что иное, как *действие, посредством которого данное тело переходит с одного места на другое*. И подобно тому, как (что было указано в ч. II, ст. 13) относительно одной и той же вещи можно полагать, что она в одно и то же время и меняет и не меняет своего места, так же можно сказать, что вещь одновременно движется и не движется. Так, тот, кто сидит на корме корабля, подгоняемого ветром, воображает себя движущимся по отношению к берегам, если их считает неподвижными; но он думает противное, если смотрит на корабль, так как не изменяет своего положения по отношению к его частям. А поскольку мы приучены думать, что во всяком движении имеется действие... то скорее даже скажем, что тот, кто сидит на корме, находится в покое, чем что он движется, раз он не ощущает в себе никакого действия».

Если же, не останавливаясь на том, что не имеет никакого основания, кроме обычного словоупотребления, мы пожелали

узнать, что такое движение в подлинном смысле, то мы говорим, чтобы приписать ему определенную природу, что оно есть *перемещение одной части материи, или одного тела, из соседства тех тел, которые непосредственно его касались и которые мы рассматриваем как находящиеся в покое, в соседство других тел*<sup>62</sup>.

Декарт объясняет, что он сказал «из соседства тех тел, которые непосредственно его касались»<sup>63</sup>, а не «из одного места в другое» единственно лишь по той причине, что «место» есть относительное понятие и что, следовательно, некоторому данному телу может быть приписано движение любого рода, между тем как, прими мы его понятие движения, мы сможем приписать некоторому телу в качестве его собственного движения только одно движение. Кроме того, он добавляет, что его определение включает взаимность движения и что «нельзя мыслить тело *AB* переходящим из соседства с телом *CD*, не подразумевая вместе с тем переход *CD* из соседства с *AB* и не имея в виду, что и для одного и для другого требуется одинаковое действие. Поэтому, если мы хотим приписать движению природу, которую можно было бы рассматривать в отдельности, безотносительно к другим вещам, то в случае перемещения двух смежных тел — одного в одну сторону, другого в другую, в силу чего тела взаимно отделяются, — мы не затруднимся сказать, что в одном теле столько же движения, сколько в другом»<sup>64</sup>.

Введение наполовину аристотелевской концепции места в мире, где все движется, при отсутствии фиксированной точки отсчета позволяет Декарту «спасти» релятивистскую концепцию движения вместе с предполагаемой ею полной свободой выбора точек отсчета, что является достаточно очевидным преимуществом, и придать точное значение понятию «собственного» движения тела, что тоже немаловажно<sup>65</sup>. Кроме того — на что следует обратить внимание, — он таким образом обрел единство, позволяющее коперниковой системе избежать осуждения церковью; это осуждение — процесс Галилея — испугало Декарта и заставило его принять решение не публиковать «Мир». Десять лет спустя он нашел (или по крайней мере поверил, что нашел) выход: новое определение движения позволило ему утверждать, что, хотя Земля носится в своем вихре и посредством этого своего вихря вокруг Солнца, в действительности она не движется. Следовательно, утверждал Декарт, осуждение его не касается: он не приписывал Земле движение, наоборот, он утверждал, что она покоится<sup>66</sup>. Неудивительно, что эта столь субтильная и в то же время столь наивная попытка отмежеваться от Коперника и Галилея, предпринятая (как его именовал Боссюэ) «очень осторожным философом», никого не обманула, кроме разве что нескольких современных историков. Тем не менее она удалась<sup>67</sup>.

В то же время первоначально оппозиция Ньютона по отношению к картезианской физике была вызвана не теорией вихрей, на которой его нападки сосредоточились значительно позже, в

«Математических началах», а именно этим релятивистским определением движения. Это определение, или концепция, в сочетании с несколькими наиболее фундаментальными философскими тезисами Декарта — такими, как отождествление протяженности материи при соответствующем отбрасывании пустоты и независимой реальности пространства, коренное различие между мыслящей субстанцией и субстанцией протяженной и, что любопытно, утверждение Декарта, что мир является только «неопределенным», а не «бесконечным», — все это было подвергнуто Ньютоном развернутой и скрупулезной критике в одной из его неизвестных до недавнего времени работ, на которую я уже ссылался.

Эта работа — рукопись объемом в 40 страниц, рукописная копия которой была любезно предоставлена в мое распоряжение д-ром Дж. Херивелом и проф. А. Р. Холлом, — представляет собой всего лишь некоторый фрагмент<sup>68</sup>. В самом начале Ньютон сообщает нам о своем замысле — обсудить проблемы равновесия жидкостей и погруженных в жидкость тел, причем обсуждение будет проводиться двумя различными способами: «поскольку предмет принадлежит математике, ...по способу геометров, выводя из частных предположений очевидные сами по себе абстрактные принципы»; а поскольку он является частью натуральной философии, иллюстрировать обретаемые таким способом предложения «многочисленными опытами в ряду *схолий и лемм*»<sup>69</sup>. В действительности он не сделал ни того ни другого: вместо трактата по гидростатике он написал философское исследование. Что касается меня, то я об этом не сожалею. В самом деле, я полагаю, что это исследование имеет для нас исключительное значение, поскольку позволяет нам увидеть, как формировалась мысль Ньютона, и уяснить, что его озабоченность философскими проблемами была не каким-то внешним дополнением, но составной частью его мышления<sup>70</sup>. К сожалению, мы не можем точно датировать эту рукопись; она относится приблизительно к 1670 г.<sup>71</sup>

Ньютон, как всегда, начинает с определений и сообщает нам, что термины *количество*, *время* и *пространство* не нуждаются в определении; больше того, они не могут быть определены, ибо мы знаем их лучше, чем все термины, через посредство которых мы могли бы попытаться их определить. Но он определяет:

I. Место как часть пространства, которую тело полностью заполняет.

II. Тело как то, чем заполнено место.

III. Покой как неизменное пребывание в одном и том же месте.

IV. Движение как изменение места, или, если угодно, *транзит*, *трансляция* или *перемещение тела из одного места в другое*, «Причем термин *тело* берется не в философском смысле — как физическая субстанция, наделенная чувственными качествами, —

но, абстрагируясь от этих последних по способу геометров, как протяженная, подвижная и *непроницаемая* вещь»<sup>72</sup>.

Определения Ньютона (в частности, определение, где в качестве фундаментальной характеристики тела — у Декарта эта характеристика дедуцировалась — принимается его непроницаемость) ясно предполагают, что он отбрасывает картезианское отождествление протяженности и материи, так же как и Декартово релятивистское определение движения. Разумеется, Ньютон делает это все совершенно сознательно. Так, он пишет: «Поскольку в этих определениях я предположил, что существует пространство, отделенное от тел, и [поскольку я определил] движение в отношении к частям самого этого пространства, а не в отношении к положению окружающих тел, ...постольку для того, чтобы не думали, будто я противопоставляю картезианцам необоснованные предположения, я сейчас попытаюсь сокрушить фикции Декарта»<sup>73</sup>.

Одной из худших, если не худшей из этих «фикций» является релятивистская концепция движения, тем более что она рассматривается как истинная концепция — или, в терминологии Ньютона, как «философская» концепция, — противопоставляется общей концепции, которую Ньютон отождествляет со своей и которую Декарт рассматривает как «вульгарную» и ложную. Итак, Ньютон, пытаясь ее «сокрушить» посредством ряда хороших, плохих и даже софистических аргументов, — наиболее важный из которых появляется в «Математических началах», — прибегает к следствиям, порожденным или непорожденным, чтобы определить истинное, реальное или, наоборот, ложное и только кажущееся. В частности, ясно, что центробежные силы порождаются не «философским» покоем Земли и планет, но их «понимаемым в обычном смысле» движением вокруг Солнца. Ясно также, что чисто относительное «философское» движение никогда не породит подобных сил. Следовательно, видно, какое из двух движений является тем, которое необходимо считать реальным.

Кроме того, Декарт, как представляется, допускает это движение, «сам себе противореча. Ибо он говорит, что Земля и другие планеты, в узком смысле и в смысле философском, не движутся и что тот, кто говорит, будто они переносятся по причине их перемещения относительно неподвижных звезд, говорит это неразумно, следуя обычаю»<sup>74</sup>. Однако позднее он вкладывает в Землю и планеты некоторое усилие для того, чтобы они удалились от Солнца как центра, вокруг которого они переносятся; благодаря этому усилию и аналогичному усилию вихря они уравниваются на своих расстояниях относительно Солнца. И что же? Следует ли это усилие из покоя, истинного и философского согласно Декарту, или из движения, понимаемого в обычном смысле и не философского? »<sup>75</sup>

Вывод очевиден: движение, обладающее истинными и реальными последствиями — а не то движение, которое не обладает НЕ

-одним из них, — является движением истинным и реальным; иначе говоря, *абсолютное* и *физическое* движение не является изменением положения тела по отношению к другим телам — это лишь внешнее название, — но оно есть изменение места в абсолютно неподвижном и неизменном пространстве (или по отношению к абсолютно неподвижному и неизменному пространству), которое существует независимо от тел и которое позднее будет названо абсолютным пространством. Только в таком пространстве «скорость тела, движению которого не чинится помех, может ...быть названа равномерной, а линия его движения — прямой»<sup>76</sup>.

Интересно отметить, что в своей оппозиции релятивистской концепции движения Ньютон дошел до отбрасывания аргумента, согласно которому если два тела движутся одно относительно другого, то движение произвольным образом может быть приписано либо одному, либо другому, и до возражения Декарту, что если принять картезианскую теорию, то станет невозможным, даже для бога, точно определить места, которые занимали бы — или займут — небесные тела в некоторый момент прошлого или будущего, ибо в картезианском мире нет устойчивых реперов, относительно которых эти места могут быть вычислены: «Итак, необходимо, чтобы определение места и, следовательно, местного движения было соотнесено с некоторой неподвижной сущностью, такой, как протяженность или само пространство, поскольку его рассматривают как нечто, действительно отличное от тел»<sup>77</sup>.

Остается, однако, сомнение: разве Декарт не доказал, что не существует пространства, отличного от тел, что протяженность, пространство и материя тождественны? С одной стороны, он показал, «что тело совершенно не отличается от протяженности», т. е. что если мы абстрагируем от тела все чувственные и второстепенные качества, такие, как «твердость, цвет, вес, тепло и т. д., то останется только одно — его протяженность в длину, ширину и глубину», а с другой стороны, подчеркнул, что пустого пространства не существует и что оно, следовательно, не может иметь никакого определения, ибо все они — расстояние, размер и т. д. — требуют предмета, или субстанции, к которой бы относились<sup>78</sup>.

Таким образом, нам необходимо «ответить на аргументы, показав по очереди, что такое протяжение и тело и как они отличаются друг от друга»<sup>79</sup>. Мы должны пойти еще дальше, и, «поскольку различие между мыслящей и протяженной субстанциями ...является главной основой картезианской философии», надо постараться полностью его уничтожить. Согласно Ньютону, большая ошибка, допущенная Декартом, состояла в том, что он попытался применить к протяженности старое деление бытия на субстанцию и акциденцию, в то время как на деле она не является ни тем ни другим<sup>80</sup>. Не является субстанцией, так как не поддерживает или не подпирает акциденции, как это делают субстанции, а также потому, что не пребывает абсолютно сама по

себе. Поистине протяженность есть некоторый божественный, эманативный эффект<sup>81</sup>, а также — или следовательно — некоторое состояние каждой сущности, т. е. каждой из сущих вещей. Она не является также акциденцией, «потому что мы способны ясно представлять протяженность как существующую саму по себе, без всякого предмета, как это происходит, когда мы воображаем внемировые пространства, свободные от тел; ибо мы верим, что протяженность существует везде, где, как мы представляем себе, отсутствуют тела, и потому, что мы не можем поверить, будто она исчезнет с данным телом, если богу угодно было бы уничтожить это тело; таким образом, отсюда следует, что протяженность не существует как некоторая принадлежащая телу акциденция. Следовательно, она не есть акциденция»<sup>82</sup>.

Когда Декарт отрицает реальность пустого пространства, он также впадает в ошибку, в чем можно убедиться, исходя из его собственных принципов. Совершенно верно, что не существует ясной идеи ничто, ибо это последнее не обладает свойствами; но мы обладаем ясной идеей не ограниченного в длину, ширину и глубину пространства. И существует множество свойств пространства, которые мы столь же ясно себе представляем. Следовательно, пространство никоим образом не является небытием<sup>83</sup>. Оно, как мы только что сказали, является божественным эманативным эффектом.

Ньютон, естественно, рассматривает пространство как бесконечное, что не является ни удивительным, ни слишком оригинальным<sup>84</sup>. Но интересно отметить, что а) Ньютон считает себя в оппозиции к Декарту, который действительно утверждал, что пространство — или, точнее, мир — является только неопределенным (*indéfini*), в отличие от бога, единственно которого он рассматривал как бесконечного (*infini*)<sup>85</sup>; б) доказательства Ньютона по духу своему являются глубоко картезианскими; и наконец, в) по меньшей мере его возражения в какой-то степени параллельны возражениям, которые Генри Мор выдвинул прогив картезианского различения<sup>86</sup>.

«Действительно, пространство является протяженным во всех направлениях до бесконечности. Ибо мы неспособны вообразить себе какой-либо предел его без того, чтобы в то же время не *понять*, что по ту сторону этого предела имеется пространство. Откуда следует, что все линии — прямые, параболы, гиперболы, все конусы и цилиндры и все другие фигуры (которые мы можем вообразить вписанными в них) — простираются в бесконечность и могут быть ограничены лишь тогда, когда они могут там или здесь отсекаются всякого рода линиями или поверхностями, которые трансверсально пересекают их»<sup>87</sup>.

Обсуждаемая здесь бесконечность является действительной бесконечностью, и даваемое Ньютоном доказательство ее актуальности достаточно интересно; он предлагает нам рассмотреть треугольник, в котором мы увеличивали бы один из углов осно-

вания. Тогда вершина будет непрерывно удаляться от этого основания до тех пор, пока углы не станут дополнительными, т. е. пока стороны треугольника не станут параллельными, а расстояние до этой вершины, или точки пересечения, «будет большим, чем любое наперед заданное значение, ...и никто не может сказать, что эта бесконечность существует только в воображении, а не в действительности, потому что точка, в которой встречаются проведенные линии (стороны треугольника), будет всегда актуальной, даже если вообразить ее за всеми пределами мира».

Если, с другой стороны, «кто-либо возразит, что мы неспособны вообразить бесконечное расстояние, то я с ним соглашусь, утверждая, однако, что мы способны его *понять*... Мы способны *понять*, что существует протяженность, большая, чем любая протяженность, которую мы можем вообразить. Такую способность *понимания* следует четко отличать от воображения»<sup>88</sup>.

Это бесспорная истина, но истина чисто картезианская, столь же чисто картезианская, сколь и следующий фрагмент, в котором Ньютон утверждает позитивный характер природы понятия бесконечности: «Если, кроме того, кто-нибудь говорит, что мы представляем себе бесконечность лишь посредством отрицания пределов чего-то конечного и что это — отрицательное, т. е. не имеющее значения, понятие, то я это отрицаю. Совсем наоборот: это понятие предела содержит в себе отрицание и тем самым «бесконечность», так как оно, будучи отрицанием некоторого отрицания (т. е. конечного), будет словом, которое, одновременно принимая во внимание его собственный смысл и наше понимание, будет весьма позитивным, даже если грамматически оно кажется негативным»<sup>89</sup>.

Однако если все обстоит таким образом, то почему Декарт утверждает, что «протяженность» является не бесконечной, а неопределенной? Утверждение, которое не только ложно, но также и некорректно с точки зрения грамматики<sup>90</sup>: *неопределенный* в действительности всегда означает какую-то будущую вещь, следовательно, вещь еще не определившуюся, тогда как мир, который мог быть неопределенным до своего сотворения, отнюдь не является таковым сегодня. Если, по утверждению Декарта, мы не знаем позитивным образом, что мир не имеет пределов, и мы просто игнорируем, есть они в нем или нет, то это не имеет ничего общего с физическим вопросом. Бог знает позитивным образом, что таких пределов не существует; кроме того, что касается нас, то мы всегда определенным образом понимаем, что протяженность, или пространство, выходит за всякий предел.

В самом деле, Ньютон очень хорошо знает, почему Декарт отрицает бесконечность пространства и приписывает ее только богу. Для Декарта бесконечность означает совершенство бытия<sup>91</sup>. Декарт также «опасается» того, что при утверждении о бесконечности пространства возникает необходимость отождествления бога с причиной совершенства бесконечности. Однако Декарт

этого не делает, ибо, с его точки зрения, пространство, или протяженность, идентично материальной субстанции, которая целиком и полностью противопоставляется мыслящей, или духовной, субстанции. Но для Ньютона все это ложно: пространство — это не то же самое, что тело; бесконечность как таковая не есть совершенство, а протяженность и разум тесно связаны друг с другом.

В самом деле, пространство связано не с материей, а с бытием: «Никакое бытие не существует, или не может существовать, не находясь некоторым образом в тесной связи с пространством. Бог есть везде, где-то находятся сотворенные души, и тело находится в том месте, которое оно занимает; а какой-нибудь вещи, которая не находилась бы ни везде, ни нигде, не существует. Отсюда следует, что пространство есть эманативный эффект изначально существующей сущности (т. е. бога), потому что если задана некоторая сущность, то тем самым задано также и пространство. То же самое можно сказать и о длительности, т. е. что оба они, пространство и время, являются некоторыми эффектами, или атрибутами, исходя из которых установлено количество существования любого индивида (сущности), принимая во внимание амплитуду его присутствия и его постоянства в бытии. Таким образом, количество существования бога с точки зрения длительности является вечным, а с точки зрения пространства, в котором оно наличествует (актуально), бесконечно. И количество существования сотворенной вещи по отношению к длительности является столь же большим, сколь и ее длительность с момента начала существования, а по отношению к амплитуде ее присутствия столь же большим, как и в котором она находится»<sup>92</sup>.

Довольно странный этот строгий параллелизм времени и пространства, который приводит Ньютона к воображению понятия количества (или величины) присутствия, дополняющего картезианскую концепцию длительности как количества (или величины) бытия. Странен и важен. В самом деле, как представляется, мы можем обнаружить его отголосок в известных текстах «Начал», где Ньютон с такой силой настаивает на том, что бог есть всегда и везде не только по своему действию, но и по своей субстанции<sup>93</sup>. Откуда происходит эта идея? Вероятно, от Генри Мора, который критиковал аргумент Декарта, согласно которому мир является только «неопределенным», но не бесконечным; он выступил против отрицания Декартом пустоты и против его отождествления протяженности и материи, утверждая, что сущность материи отлична от чистой протяженности, что она включает в себя непроницаемость и твердость и что, наоборот, протяженность, или пространство, отлична от материи и существует совершенно независимо от нее — откуда проистекает возможность и даже необходимость пространства, свободного от материи; Генри Мор отбросил радикальное картезианское разделение на субстанцию протяженную и субстанцию мыслящую, утверждая, что

каждая вещь, не только материя, но также душа и даже бог являются протяженными: пространство, согласно Морю, есть не что иное, как «протяженность» бога, в противовес картезианской концепции, исключающей души и бога из мира, наделяя их невозможностью в нем находиться, будь то в какой-нибудь части или повсюду, понуждая их тем самым не быть нигде. Поэтому Мор именуется картезианцев «нигдешниками» (*nullibistae*)<sup>94</sup>.

Задержимся на мгновение и посмотрим, как молодой Ньютон понимал пространство в его бытии и в его отношении к богу и времени. Связь между первой точкой зрения Ньютона и той, которую он развивает или имеет в виду в «Вопросах» и «Началах», довольно удивительна. Так, мы узнаем у молодого Ньютона, что пространство необходимо, вечно, неизменно и неподвижно; что, хотя мы могли бы вообразить, будто в пространстве ничего нет, мы не можем думать, что нет пространства (Мор говорил, что мы не можем вообразить пространство) и, если бы не было пространства, бога нигде не было бы. Мы также узнаем, что все точки пространства являются одновременными, и, наконец, мы узнаем, что пространство неделимо и что, следовательно, божественная вездесущность не придает богу составленности, так же как наше присутствие в нашем теле не придает нашей душе делимости или разделимости: «Так же как мы постигаем, что одно мгновение длительности распространяется сквозь мировое пространство, не имея частей, точно так же нет противоречия в том, что дух должен распространяться сквозь пространство без того, чтобы быть разделенным на части»<sup>95</sup>.

Разумеется, нет ничего более традиционного — антикартезианского, — чем идея, что дух, или душа, представляет в теле *все в целом и все в каждой части*; при всем том вопреки традиционному утверждению о божественной вездесущности эта идея редко применялась к отношению между богом и миром<sup>96</sup>. Однако для Ньютона именно это присутствие объясняет, как бог посредством своей воли может двигать тело в пространстве — в точности так, как мы перемещаем наше тело по велению нашей воли, — и даже объясняет, как он сумел создать тела, исходя только из пространства, или по меньшей мере — здесь Ньютон следует картезианскому способу представления своей идеи как простой «гипотезы» — как он смог создать некоторую вещь, которая, не будучи телом, смогла тем не менее вызвать появление всех феноменов, которые действительно производятся телами<sup>97</sup>.

В действительности все, что богу оставалось сделать, — так это наделить некоторые определенные части пространства непроницаемостью — каждой по отношению к остальным, — способностью отражать свет, а также подвижностью и способностью восприятия. Ему не было нужды создавать материю, ибо для того, чтобы обрести «феномены» тел, не было необходимости постулировать существование неразумной материи: непроницаемые и подвижные части или частицы материи вполне объясняют «фе-

номены»; так, движение некоторых из них мешало движению других, одна отражала другую так же, как свет, и, вообще говоря, они вели себя в точности так же, как материальные тела, или по меньшей мере весьма схожим образом.

«И если бы они были телами, то мы были бы способны определять тела как обладающие определенными количествами протяженности, которым вездесущий бог приписал некоторые состояния: 1) что они суть подвижные, и, следовательно, я не скажу [что они являются] численными частями пространства, которые абсолютно неподвижны, а только являются определенными количествами, которые можно перемещать из пространства в пространство; 2) что две (частицы) этого рода не могут совпадать в какой бы то ни было части, т. е. что они непроницаемы, и, следовательно, когда они встречаются во взаимном движении, они останавливаются и отражаются, согласно установленным законам; 3) что они способны возбуждать в сотворенных душах различные чувственные восприятия и представления и что они, соответственно, перемещаются ими (сотворенными душами). ...Они могут быть не менее реальными, чем тела, и с не меньшим правом могут именоваться субстанциями»<sup>98</sup>.

Да, они *могут быть* субстанциями, и даже субстанциями умопостигаемыми.

Таким образом, как мы видим, все, что оставалось сделать богу, — это наделить *некоторые* части картезианской протяженности взаимной непроницаемостью — некоторые, но не все: сохранение пустых пространств между этими непроницаемыми частями является существенным, и большой ошибкой со стороны Декарта было не суметь признать этого, а также не суметь признать, что непроницаемость есть нечто, не принадлежащее протяженности как таковой, но что бог должен был наделить непроницаемостью некоторые части протяженности посредством особенного акта своей воли, что ему, разумеется, было легко сделать, поскольку он присутствует во всей протяженности, или пространстве.

Настойчивая мысль Ньютона о «присутствии» бога в мире и об аналогии между его действием на этот мир и способом, которым мы движем наши собственные тела, является особенно удивительной. Она приводит Ньютона к некоторым утверждениям, появление которых из-под его пера весьма неожиданно. Так, он заявляет, что если бы мы знали, каким образом мы заставляем двигаться наши члены, то мы были бы способны понять, как бог делает такое пространство непроницаемым и облекает его в форму тела. «Ясно, что бог создал мир действием воли тем же способом, каким мы тоже одним только действием воли движем наши тела». Откуда следует, что «аналогия между нашими и божественными способностями является гораздо большей, чем предполагали философы... в писании сказано, что мы были сотворены по образу божьему». Следовательно, такая же божественная творческая сила некоторым образом проявляется и в нас.

Это творение материи, исходя из чистого пространства, неотвязно напоминает нам способ, которым в «Тимее» образуются тела, исходя из хаоса — Декартова протяженность, к слову сказать, есть не что иное, как модернизированное переиздание платоновского хаоса; однако Ньютон относит свою концепцию не к Платону, а к Аристотелю, заявляя, что «между протяженностью и впечатленной ей формой имеется почти то же самое отношение, что и отношение, устанавливаемое аристотеликами между первой материей и субстанциональной формой в той мере, в какой они говорят, что материя готова принять любые формы»<sup>100</sup>. Довольно-таки странное заявление, показывающее, что Ньютон столь же мало, сколь и Декарт, знал историю философии. Но вернемся к тому, как Ньютон комментирует Декарта. Согласно Ньютону, его собственная концепция отношения между богом и пространством, разумом и телом имеет большое преимущество перед концепцией Декарта: она ясно включает наиболее важные и метафизические истины, гораздо лучше объясняет и подтверждает их. В самом деле, «мы не можем полагать тела без того, чтобы в то же время не полагать, что бог существует и что он сотворил тела в пустом пространстве, исходя из ничто... Но если мы вместе с Декартом говорим, что протяженность есть тело, не открываем ли мы тем самым путь атеизму? ...Протяженность не была сотворена, но существовала извечно, и, поскольку мы обладаем ее концепцией, не нуждаясь для этого в обращении к богу, постольку мы можем считать, что она существует, одновременно воображая, однако, что бога нет. И это тем более верно, что если деление субстанции на протяженную и мыслящую является законным и совершенным, то бог не будет содержать в себе протяженность, даже в превосходной степени, и, следовательно, не будет способен ее сотворить; бог и протяженность будут полными и абсолютными сущностями, а термин «субстанция» будет применим к каждому из них в одном и том же смысле (*univoce*):><sup>101</sup>.

Может показаться несправедливым обвинение в том, что философия открывает дорогу атеизму, утверждая, что существование бога известно *само по себе* и что оно есть первая и наиболее достоверная истина, которой мы обладаем и на которой основано все остальное: она столь полно отвергает автономию и автаркию мира, что не признает за ним даже способности существовать и сохраняться в бытии — даже с «привычной» помощью бога — и требует заменить эту способность непрерывным творением. Эта философия настолько прославляет творческую мощь бога, что ставит в зависимость от его воли не только существование мира, но даже «вечную истину» математики<sup>102</sup>. Однако, как известно, такое обвинение было высказано Мором<sup>103</sup> и повторено Ньютоном и Коутсом<sup>104</sup>, которые считали, что картезианский мир был слишком полным и чувствовал себя достаточно хорошо сам по себе, чтобы нуждаться в каком-либо вмешательстве бога или даже

допускать таковое. Согласно Ньютону, Декарт смешал сотворенные тела с «вечной, бесконечной и несотворенной» протяженностью, т. е. с пустым пространством; эта путаница приводит как к метафизическим, так и к физическим ошибкам, потому что делает невозможным движение планет и даже брошенных тел. «Ибо невозможно, чтобы телесная жидкость не была вынуждена сопротивляться движению брошенных тел...» И «если бы эфир был телесной жидкостью без единой поры, даже наделенной в результате деления большой тонкостью, он был бы все-таки столь же плотным, как и всякая другая подобная жидкость, и не менее инертно препятствовал бы движениям брошенных тел»<sup>105</sup>. Это как раз тот аргумент, который Ньютон использует в «Началах» и в «Оптике»<sup>106</sup>. Я уже сказал, что «Начала», по моему мнению, являются глубоко антикартезианским трудом: его замысел — противопоставить априоризму и стремлению картезианской философии к глобальной дедукции другую и достаточно отличную от нее «философию», философию более эмпирическую и в то же время более математическую, чем философия Декарта, философию, которая ограничивается «поверхностью вещей», если прибегнуть к выражению Жана Перрэна, и нацеливает на исследование природы в математическом плане и математических законов, которым подчиняются действующие в природе силы. Или, говоря словами самого Ньютона, «исходя из феноменов движения, последовать силе природы и, исходя из этих сил, доказывать другие феномены».

Однако, несмотря на это радикальное противопоставление, мы не обнаруживаем в «Началах» открытой критики философии Декарта, а лишь скрупулезную и решительную критику его чисто научных теорий или гипотез. Для этого, естественно, имеются веские доводы, лучший из которых — сама структура «Начал»: это по своей сути книга по рациональной механике, которая снабжает принципами физику и астрономию. В такой книге соответствующее место отведено обсуждению Декартовой оптики или теории вихрей, но не пониманию Декартом отношений между душой и телом или аналогичным вопросам. Без критики последних, правда, не обошлось, но она скрыта за (или в) тщательно сформулированными определениями фундаментальных концепций физики, или мира, самого Ньютона — концепций пространства, времени и материи. Кроме того, более явной эта критика становится в латинском издании «Оптики» (1706) и во втором издании «Начал», в том числе в... «Предисловии» Коутса.

Мы еще вернемся к этой философской критике Декарта. Сейчас же рассмотрим, как Ньютон излагает эти более конкретные научные гипотезы.

В самом деле, мы могли бы рассматривать всю вторую книгу «Начал», трактующую о движении тел *в сопротивляющейся среде*, как критику, позитивную критику картезианских концепций и как осуществление программы, которую наметил себе юный

Ньютон. Действительно, Декарт отрицал существование пустоты; для него все пространство — если прибегнуть к ньютоновской терминологии — было заполнено материей или даже, по его собственному выражению, тождественно материи. Вследствие этого тела, перемещающиеся в этом пространстве-материи, должны были встречать сопротивление. Но что это было за сопротивление? Декарт не поставил этого вопроса, и, что весьма характерно для Ньютона и его способа мышления, именно с постановки этого вопроса началась первая попытка критики Декарта. Тогда Ньютон не дал развернутого ответа на вопрос, но в «Началах» предпринял трактовку проблемы во всей ее полноте, что также характерно для Ньютона: не ограничиваться частными проблемами, а трактовать их как более общий случай. Таким образом, только проанализировав все возможные, а также невозможные случаи движения и распространения движения в упругих и неупругих средах, в средах, где сопротивление растет пропорционально скорости или квадрату скорости, в средах продвигающихся, таких, как воздух, и волновых, таких, как вода — только после этого он пришел к собственно оптическим и космологическим проблемам. Но даже тогда он трактует эти проблемы как «случаи»; констатируя их и давая решение, он не упоминает ни имени Декарта, ни даже того, что, критикуя картезианскую оптику, он трактует гипотезу Декарта о природе и структуре света.

Он, естественно, прав. Концепция Декарта, согласно которой (второй) элемент — носитель света состоит из плотного скопления твердых и круглых частиц, а свет в виде давления передается посредством этого носителя и через него, есть лишь частный случай более общей проблемы — проблемы распространения давления, или движения, через жидкости («Начала», Кн. II, От VII). Таким образом, результаты в общем таковы: давление не будет распространяться по прямой линии, оно тоже «искривится». Или, говоря словами самого Ньютона: *«Давление не распространяется через жидкость прямолинейно, если только частицы жидкости не лежат на одной прямой».*

Если частицы  $a, b, c, d, e$  расположены на одной прямой, то давление может распространяться прямо от  $a$  к  $e$ . Если же частица  $e$  будет действовать на косвенно лежащие частицы  $f$  и  $g$  косвенно, то эти частицы не иначе выдержат приложенное давление, как будучи поддерживаемы последующими частицами  $h$  и  $A$ , и насколько они ими поддерживаются, настолько же они нажимают и на эти поддерживающие частицы; эти последние, в свою очередь, не иначе выдержат давление, как при поддержке более удаленных частиц  $l$  и  $m$ , на которые они давят, и так далее до бесконечности. Начав распространяться косвенно, если оно опять встретит частицы, не лежащие на одной прямой, оно вновь уклонится, и так это будет происходить всякий раз, как только встретятся частицы, не лежащие на одной прямой.

*Следствие.* Если некоторая часть давления, распространяющегося по жидкости из заданной точки, будет задержана каким-либо препятствием, то остающаяся не задержанной препятствием часть уклонится в пространство, находящееся за препятствием»<sup>107</sup>

Однако эти результаты применимы не только к давлению, но и ко всем видам движения: *«Всякое движение, распространяющееся через жидкость, отклоняется от прямого пути в области, занятые неподвижной жидкостью»*<sup>108</sup>.

Вывод, который сам Ньютон не делает, но который он представляет сделать читателю, ясен: гипотезы Декарта, Гюйгенса и Гука<sup>109</sup> все ложны; все они суть случаи только что изученного общего механизма и, следовательно, несовместимы с прямолинейным распространением световых лучей. Однако — и мне хотелось бы подчеркнуть это — к такому негативному выводу не приходят прямо; это лишь некоторый эквивалент или побочный продукт позитивного результата. Почти таким же образом Ньютон трактует картезианскую идею вихрей: расширяя и обобщая проблему, изучая ее различные случаи, рассчитывая влияние того или иного расположения. Здесь, однако, он говорит, что имеет в виду, хотя опять не называет имен. Но, как и в случае оптики, отказ от идеи вихрей является лишь побочным продуктом позитивного исследования, которое дает результаты, несовместимые с твердо установленными — астрономическими — данными. Таким образом, проблема вихрей становится общей проблемой («Начала», Кн. III, Отд. IX) «кругового движения жидкостей», которое может рассматриваться как применительно к бесконечной жидкости, так и применительно к жидкости, заключенной в сосуде, как применительно к движению, происходящему в одном месте, так и применительно к движению, происходящему одновременно в разных местах, и т. д.; в каждом отдельном случае цель состоит в обретении математического, численного определения структуры соответствующего движения.

Таким образом, мы узнаём, что «если в однородной и беспредельной жидкости вращается равномерно около постоянной своей оси твердый бесконечно длинный цилиндр, и жидкость приводится в движение единственно только этим натиском, причем всякая ее частица продолжает сохранять свое равномерное движение, то я утверждаю, что времена обращения частиц жидкости пропорциональны их расстояниям до оси цилиндра»<sup>110</sup>.

С другой стороны, «если в однородной и беспредельной жидкости вращается равномерно около постоянной оси твердый шар, и жидкость приводится во вращательное движение единственно только этим натиском, и всякая ее часть продолжает сохранять свое равномерное движение, то я утверждаю, что времена оборотов частиц жидкости будут пропорциональны квадратам (*кубам*) их расстояний до центра шара...

*Следствие 2.* Если шар вращается равномерно в однородной

покоящейся оеспредельной жидкости около постоянной оои, то он сообщит жидкости движение, подобное движению вихря; это движение будет постепенно распространяться до бесконечности, и отдельные частицы жидкости не ранее того прекратят уско-ряться, чем времена их обращений станут пропорциональными квадратам (*кубам*) расстояний до центра шара»<sup>113</sup>.

Вывод очень важный, в чем мы вскоре убедимся.

А сейчас: что произойдет, если вращающаяся сфера, т. е. центральное тело (Солнце или Земля), воздействует на другую сферу, т. е. на планету или спутник? Это нам разъясняет

«*Следствие 5.* Если в этом вихре на некотором расстоянии от центра будет плавать второй шар и будет постоянно вращаться под действием некоторой силы около оси, сохраняющей постоянное наклонение, то этим вращением жидкость будет также приводиться в вихревое движение. Сперва этот новый малый вихрь будет обращаться вместе со своим шаром около центра первого вихря, но в то же самое время его собственное движение будет мало-помалу расширяться и постепенно распространяться до бесконечности, так же как и для первого вихря. По той же самой причине, по которой шар второго вихря увлекался движением первого, и шар этого первого будет увлекаться движением второго так, что оба шара будут обращаться около некоторой промежуточной точки и вследствие такого кругового движения будут стремиться удалиться друг от друга, если только они не будут удерживаться какою-либо силою»<sup>114</sup>.

Но в Солнечной системе имеется не один, а множество «шаров», плавающих в солнечном вихре и вращающихся вокруг своей оси. В этом случае: «Если бы несколько шаров, находящихся в заданных местах, вращались все время с постоянными скоростями около постоянных осей, то образовалось бы столько же вихрей, уходящих в бесконечность. Ибо по той же причине, как и в том случае, когда он один, каждый отдельный шар распространяет свое движение до бесконечности, вследствие чего каждая часть беспредельной жидкости совершает то движение, которое происходит от совокупного действия всех шаров. Поэтому вихри не будут ограничиваться некоторыми известными пределами, но постепенно будут проникать друг в друга, шары же вследствие действия вихрей друг на друга будут постоянно перемещаться из занимаемых ими мест ...и не иначе могут сохранять некоторое определенное друг относительно друга положение, как будучи удерживаемы некоторою силою»<sup>115</sup>.

Применительно к космической или астрономической действительности этот вывод означает, что в гипотезе вихрей система, подобная Солнечной, была бы лишена постоянства и устойчивости. Она бы распалась, если бы не «тормозящее действие» некоторой—не принимаемой в расчет механизмом вихря—силы. Даже меньшая система, состоящая лишь из одной планеты и спутника, не была бы устойчивой, отсутствуя такая сила. Кроме того, по-

скольку движение непрерывно передается вращающимися шарами окружающей его жидкости и поскольку они не могут сообщать движения, не теряя его в той же пропорции, это заданное движение 1) «иссякнет и затеряется в беспредельном пространстве»; 2) если шары не будут непрерывно получать нового движения от некоторого «активного начала», их движение «будет постепенно ослабевать», и так, что вприхри «в конце концов станут полностью неподвижными». Результат очень важен, так как показывает, что концепция вихрей несовместима с принципом сохранения движения, в который верили картезианцы, но не верил Ньютон. Кроме того, результат Ньютона показывает, что теория вихрей предполагает непрерывное возмещение «потери» некоторым «активным началом», т. е. предполагает наличие некоторой вещи, в которую Ньютон верил, а картезианцы не верили.

До сих пор Ньютон рассматривал один случай единственной системы вихрей в бесконечном пространстве. Но в картезианской системе мпра имеется не одно какое-то данное количество таких систем, но бесконечное — или неопределенное — число; каждая звезда является одной из таких систем, которые, так сказать, объемяют одна другую и тем самым взаимно препятствуют каждой расширению другой. Эта концепция ложна сама по себе: пределы системы вихрей не будут оставаться стабильными, а сами вихри разделенными, но смешаются друг с другом. Несмотря на это, отдельный случай конечного вихря, т. е. «вращательного движения», имеющего место в ограниченном и замкнутом пространстве, отличен от случая вихря, который может произвольно распространяться до бесконечности. Итак, Ньютон принимается за его исследование, не упоминая, однако — как это только что сделал я, — о несостоятельности картезианской концепции, т. е. концепции «ограничивающих» друг друга вихрей; наоборот, он замещает ее безусловно возможным и даже эмпирически осуществимым движением жидкости в сферическом сосуде. Результат довольно удивителен: «фактор замкнутости» не меняет поведения жидкости, и «времена их обращений станут пропорциональными квадратам (*кубам*) их расстояний до центра вихря. Никакое другое строение вихря не может оставаться постоянным»<sup>114</sup>.

Но «если форма сосуда не сферическая, то частицы будут двигаться по линиям не круговым, а соответствующим форме сосуда, и времена обращений будут приблизительно пропорциональны квадратам (*кубам*) средних расстояний от центра. В тех местах между центром и обводом, где пространство шире, движение будет медленнее, где уже — быстрее»<sup>115</sup>.

Это относится к движению самих вихрей; что же касается движения плавающих в них или переносимых ими тел, следует различать случаи, когда тела обладают той же плотностью, что и «вращающаяся в вихре жидкость», и случаи, когда их плотность более или менее отличается от плотности последней. В самом

деле, тела будут двигаться по замкнутой орбите только в первом случае (одинаковые плотности): «Твердое тело, когда плотность его равна плотности вещества вихря, движется одинаковым образом с частями вихря, находясь в покое по отношению к веществу вихря, непосредственно окружающему это тело»<sup>116</sup>.

И обратно, если «переносимое вихрем» тело вращается по одной и той же орбите, оно должно обладать одинаковой с вихрем плотностью. В самом деле, в этом случае тело должно «обращаться по тому же закону, что и частицы жидкости, одинаково удаленные от центра вихря». Следовательно, оно будет находиться в покое относительно переносящей его жидкости. «Если вихрь повсюду одинаковой плотности, то то же самое тело может обращаться на любом расстоянии от центра...»

Если же тело большей плотности, то оно сильнее будет вынуждаться удалиться от центра, нежели прежде, поэтому, превозмогая ту силу вихря, которою оно раньше удерживалось как бы в равновесии на своей орбите, оно удалится от центра и при своем обращении опишет спираль, а вновь по своей прежней орбите не пойдет. Если же плотность тела меньше, то таким же рассуждением показывается, что тело приблизится к центру. Таким образом, тело не будет двигаться по той же самой замкнутой орбите, если только плотность его не одинакова с плотностью жидкости»<sup>117</sup>.

Если мы переписем эти выводы в космологических терминах, то это означает, что Земля и планеты смогут переноситься вокруг Солнца его вихрем лишь в том случае, если они будут той же плотности, что и материя межпланетных пространств.

Это представляется весомым возражением против гипотезы вихрей. Ньютон, однако, не использует его. Быть может, потому, что различие плотностей — вещь, совершенно невозможная в картезианском мире (позднее Ньютон объясняет и развивает эту идею в своей рукописи MS 4003); действительно, эта невозможность послужит ему основой для всей критики, направленной против отождествления Декартом протяженности и материи. Однако, как бы то ни было, чтобы отбросить гипотезу вихрей, Ньютон выдвигает чисто астрономический довод: эта гипотеза противоречит законам Кеплера. Ньютон заявляет: «Я старался исследовать свойства вихрей в этом предложении, чтобы испробовать, могут ли небесные явления быть объяснены вихрями. Ибо существует явление, что времена оборотов планет, обращающихся вокруг Юпитера, находятся в полукубическом отношении к их расстояниям до его центра; то же самое отношение имеет место и для планет, обращающихся вокруг Солнца. ...Следовательно, если только эти планеты несутся вихрями, вращающимися около Юпитера и около Солнца, то и эти вихри должны вращаться по таким же законам. Но времена обращения частей вихря оказываются пропорциональными квадратам (*кубам*) расстояний, и это отношение не... может уменьшиться и привести к полукубиче-

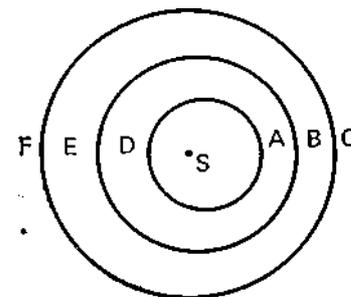
скому... Если же вихри, по мнению некоторых, движутся близ центра скорее, затем до некоторого предела медленнее, затем опять быстрее до окружности, то не может быть получено ни полукубическое, ни какое иное определенное отношение»<sup>118</sup>.

Нанеся этот удар Декарту («мнение некоторых» — это как раз мнение Декарта), Ньютон заключает: «Пусть философы (читай — картезианцы) сами посмотрят, при каком условии может быть объяснено вихрями явление, заключающееся в существовании указанного полукубического отношения».

По сути дела, в гипотезе вихрей не только времена обращения планет, но также и скорости, с которыми они движутся по своим орбитам, будут совершенно различными, такими, какими они должны быть согласно Кеплеру и какими они в действительности являются.

«Поучение. Отсюда следует, что планеты не могут быть переносимы материальными вихрями. Планеты, согласно второй гипотезе Коперника, обращаются около Солнца по эллипсам, фокус которых находится в центре Солнца, и описывают проведенными к нему радиусами площади, пропорциональные временам, части же вихря не могут обращаться таким образом<sup>119</sup>. Пусть *AD*, *BE*, *CF* (рис.) представляют три орбиты, описанные вокруг Солнца *S*, и пусть внешняя из них *CF* есть круг, концентричный с Солнцем, для двух же внутренних *A* и *B* пусть будут афелиями, *D* и *E* — перигелиями. Следовательно, тело, обращающееся по орбите *CF*, описывая проведенным к центру радиусом площади, пропорциональные времени, движется равномерно. Тело же, обращающееся по орбите *BE*, движется медленнее близ афелия *B* и быстрее близ перигелия *E*, что согласно с законами астрономии; по законам же механики вещество должно двигаться быстрее в более узком пространстве между *A* и *C*, нежели в более широком между *D* и *F*, т. е. быстрее в афелии, нежели в перигелии. Одно другому противоречит... Таким образом, гипотеза вихрей совершенно противоречит астрономическим явлениям и приводит не столько к объяснению движений небесных тел, сколько к их запутыванию. Способ, которым эти движения совершаются на самом деле, без вихрей, в свободных пространствах, можно понять по первой книге, подробнее же он рассматривается в изложении системы мира (в Книге III)»<sup>120</sup>.

«Без вихрей ...в свободных пространствах...» Действительно, в обеих книгах — третьей, где описана «Система мира», и первой,



где развиты фундаментальные теории рациональной механики,— постулируется существование свободных, или пустых, пространств. В третьей книге это сделано явно, в первой — неявно: когда при изучении движения тел не учитывается среда, в которой такие движения происходят. Такое неявное заключение побудило также к тому, чтобы из определений — в которых утверждалась реальность абсолютного пространства, абсолютного времени и абсолютного движения, поскольку они отличаются от относительного времени, относительного пространства и относительного движения и противоположны им, — были исключены вихри. Это заключение, разумеется, было немедленно воспринято современниками Ньютона. Думаю, что процитированные мною тексты из рукописи также побудили и нас немедленно воспринять его. Я, однако, хотел бы процитировать их:

*«Абсолютное, истинное, математическое время* само по себе в по самой своей сущности, без всякого отношения к чему-либо внешнему, протекает равномерно и иначе называется длительностью.

*Относительное, кажущееся или обыденное время* есть или точная, или изменчивая, постигаемая чувствами внешняя, совершаемая при посредстве какого-либо движения мера продолжительности, употребляемая в обыденной жизни вместо истинного математического времени, как-то: час, день, месяц, год»<sup>III</sup>.

Иначе говоря, время не есть мера (число) движения, как его определяла схоластическая традиция; оно не является также длительностью вещей, их совокупностью бытия, как определял его Декарт. Время по своей собственной природе независимо от всего «внешнего», т. е. от того, существует ли или не существует мир<sup>122</sup>. Если бы не было мира, время и длительность продолжали бы еще существовать<sup>123</sup>. Длительность чего? Ньютон нам этого не говорит, но ответ известен: длительность бога. Однако это время, эта длительность — Ньютон со времен своей юности несколько поупустил тогдашние свои энтузиазм и веру — не есть *наша* длительность или *наше* время. *Наше* время и *наша* длительность суть лишь чувственные, относительные, несовершенные меры неизменного и равномерного течения «абсолютного, истинного и математического времени». Даже астрономическое время, посредством которого мы исправляем наши измерения обычного времени, есть не более чем приближение. В действительности время измеряется движением. Но «возможно, что не существует (в природе) такого равномерного движения, которым время могло бы измеряться с совершенной точностью. Все движения могут ускоряться или замедляться, течение же абсолютного времени изменяться не может. Длительность или продолжительность существования вещей одна и та же, быстры ли движения, по которым измеряется время, медленны ли, или их совсем нет, поэтому она надлежащим образом и отличается от своей, доступной чувствам, меры»<sup>T</sup>.

Как и время, пространство не связано прямо и существенным образом с миром, или материей. Очевидно, мир существует в пространстве, как и *во времени*; но если бы не было мира, пространство все-таки было бы. В цитированной мною рукописи Ньютон сообщает, что это было бы: это было бы пространство бога. Думать так он еще думает, но уже *не говорит*: он называет пространство абсолютным. Верно, что абсолютное пространство не дано нам прямо; в своем *восприятии* мы *воспринимаем* только тела, и именно по отношению к телам — подвижным телам — мы определяем *наше* пространство или *наши* пространства. Однако было бы ошибкой признавать, что *наши* относительные, подвижные «пространства» возможны лишь в неподвижном пространстве. Ньютон пишет об этом так:

*«Абсолютное пространство* по самой своей сущности безотносительно к чему бы то ни было внешнему остается всегда одинаковым и подвижным.

*Относительное* есть его мера или какая-либо ограниченная подвижная часть, которая определяется нашими чувствами по положению его относительно некоторых тел»<sup>125</sup>.

Еще один шаг вперед: тела находятся в пространстве, т. е. обладают местами, или находятся в местах, которые они заполняют, или занимают. Но *«место* есть часть пространства, занимаемая телом, и по отношению к пространству бывает или абсолютным, или относительным. Я говорю «часть пространства», а не положение тела и не объемлющая его поверхность»<sup>126</sup>, как это определяли Декарт или схоласты. Тела находятся в местах; но они в них не остаются; они движутся, т. е. меняют места — места, но не свое положение среди других тел или по отношению к ним, как утверждал Декарт. Итак, поскольку имеется два вида мест, постольку и вследствие этого имеется два вида движений.

*«Абсолютное движение* есть перемещение тела из одного абсолютного его места в другое, *относительное* — из относительного в относительное же. Так, на корабле, идущем под парусами, относительное место тела есть та часть корабля, в которой тело находится, например, та часть трюма, которая заполнена телом и которая, следовательно, движется вместе с кораблем. Относительный покой есть пребывание тела в той же самой области корабля или в той же самой части его трюма.

Истинный покой есть пребывание тела в той же самой части того неподвижного пространства, в котором движется корабль «о всем в нем находящимся... Как неизменен порядок частей времени, так неизменен и порядок частей пространства. Если бы они переместились из своих мест, то они продвинулись бы, так сказать, в самих себя, ибо время и пространство составляют как-бы вместилища самих себя и всего существующего. Во времени

все располагается в смысле порядка следования, в пространстве — в смысле порядка положения<sup>127</sup>. По самой своей сущности они суть места, приписывать же первичным местам движению нелепо. Вот эти-то места и суть места абсолютные, и только перемещения из этих мест составляют абсолютные движения»<sup>128</sup>.

Мы помним, с какой силой Ньютон упрекал Декарта в том, что тот полагал все движения только относительными, чиня тем самым помеху определению истинных мест и истинных движений небесных тел; такое определение *является* почти невозможным — по крайней мере для нас: мы не можем прямо соотносить движение с абсолютными местами.

«Однако совершенно невозможно ни видеть, ни как-нибудь иначе различить при помощи наших чувств отдельные части этого пространства одну от другой, и вместо них приходится обращаться к измерениям, которые доступны чувствам. По положениям и расстояниям предметов от какого-либо тела, принимаемого за неподвижное, определяем места вообще, затем и о всех движениях судим по отношению к этим местам, рассматривая тела лишь как переносимые по ним. Таким образом вместо абсолютных мест и движений пользуются относительными»<sup>III</sup>.

Отсюда не следует, что в повседневной практике существуют какие-либо помехи. «Однако, — Ньютон не изменил своему старому идеалу, — в философских исследованиях мы вынуждены были бы отвлекаться от наших чувств и рассматривать вещи сами по себе, помимо того, что является лишь чувственными мерами». Но мы не можем этого сделать, относим все движения к телу, находящемуся в абсолютном покое. «Может оказаться, что в действительности не существует покоящегося тела, к которому можно было бы относить места и движения прочих». И даже случись «в области неподвижных звезд, а может быть, и много далее»<sup>130</sup> такое тело, о нем невозможно было бы узнать, исходя из положения тел в нашей области.

Таким образом, мы не можем определить абсолютное движение как движение относительно находящегося в абсолютном покое тела; и в то же время мы не можем, как это делает Декарт, отказаться от идеи абсолютного движения. Следовательно, мы должны признать, что «полные абсолютные движения могут быть определены не иначе как при помощи мест неподвижных, почему я и относил их выше к местам неподвижным, относительные же движения — к местам подвижным. Места же неподвижны не иначе, как если они из вечности в вечность сохраняют постоянные взаимные положения и, следовательно, остаются всегда неподвижными и образуют то, что я называю неподвижным пространством»<sup>III</sup>.

«Из вечности в вечность сохраняют... положения...» Как видим, Ньютон отмечает не пространственную, а временную бесконечность. «Из вечности в вечность» означает из бесконечного! прошлого в бесконечное будущее, сквозь все бесконечное тече-

ние абсолютного времени. Мы вновь пришли к природе пространства, как она описана в рукописи.

И еще: как мы можем определить движение по отношению к неподвижным местам? На деле ответ уже известен — через посредство эффектов движения или его причин: «*Причины происхождения*, которыми различаются истинные и кажущиеся движения, суть те силы, которые надо к телам приложить, чтобы произвести это движение»<sup>\*132</sup>. К телу необходимо приложить силу, чтобы произвести или изменить его состояние абсолютного движения; чтобы произвести относительное движение, нам нет необходимости этого делать; вместо этого мы можем приложить силу к другим телам. В то же время абсолютное движение производит эффекты, которых относительное движение не производит, по крайней мере в одном случае — в случае кругового движения:

«*Проявления*, которыми различаются абсолютное и относительное движения, состоят в силах стремления удалиться от оси вращательного движения, ибо в чисто относительном вращательном движении эти силы равны нулю, в истинном же и абсолютном они больше или меньше, сообразно количеству движения»<sup>133</sup>.

Так, в известном ньютоновском опыте с сосудом, который вращается, «будучи подвешенным на длинной нити», и в котором, «вода принимает впалую форму», такое действие производит именно абсолютное движение этой воды, а не ее относительное движение, т. е. движение относительно стенок сосуда или относительно окружающих тел (как определял Декарт, истинное, или «философское», движение). Измерив эти силы, мы можем также определить одновременно направление и абсолютную скорость кругового движения, потому что «истинное круговое движение какого-либо тела может быть лишь одно в полном соответствии с силою стремления его от оси, относительных же движений в зависимости от того, к чему они относятся, тело может иметь бесчисленное множество; но независимо от этих отношений эти движения совершенно не сопровождаются истинными проявлениями. ...Поэтому в тех системах мира, в которых предполагается, что наши небесные сферы обращаются внутри сферы неподвижных звезд и несут с собою планеты, окажется, что отдельные части этих сфер и планеты, покоящиеся относительно этих сфер, на самом деле движутся, ибо они меняют относительное положение... вместе с тем они участвуют в общем движении несущих их сфер и, значит, как части вращающегося целого, стремятся отдалиться от оси»<sup>134</sup>.

Таким образом, абсолютное движение выходит победителем в споре, а вместе с ним и абсолютное пространство, причем последнее, взятое как таковое, без поддержки существенного отношения с содержащимися в нем телами, может, следовательно,

быть свободным. Но является ли оно таковым? Ответ нам дает третья книга «Начал».

В этой книге, где Ньютон описывает «систему мира», т. е. систему движения планет, которые «показывают» действие силы тяготения и взаимно объясняются ею, он усиливает уже употребленный им в рукописи аргумент, заявляя, что если бы все пространства были заполнены в равной мере, как это должно быть согласно Декарту, то все тела были бы равной плотности, что является абсурдом<sup>135</sup>. Ясно, что количество материи в некотором заданном пространстве может быть разреженным, и даже чрезвычайно; если бы материя не могла быть таковой, движение планет встречало бы сильное сопротивление, но в действительности планеты и кометы почти не встречают его. «Если количество материи может быть уменьшено посредством разрежения, что мешает тому, чтобы оно уменьшилось до бесконечности?» *Тем самым необходимым образом задается вакуум.*

Десять лет спустя в одном из «Вопросов» приложения к латинскому изданию «Оптики» Ньютон высказывается более явно:

«Против заполнения неба жидкими средами, если только они не чрезвычайно разрежены, возникает большое сомнение в связи с правильными и весьма длительными движениями планет и комет по всякого рода путям в небесном пространстве. Ибо отсюда ясно, что небесное пространство лишено всякого заметного сопротивления, а следовательно, и всякой осязаемой материи... следовательно, если бы небеса были столь же плотны, как вода, они не имели бы значительно меньшего сопротивления, чем вода; если бы они были плотны, как ртуть, они не имели бы сопротивления значительно меньшего, чем у ртути; если бы они были абсолютно плотны или наполнены материей без всякого вакуума, они имели бы сопротивление больше, чем у ртути, хотя бы материя была тоньше и текучее всякой другой»<sup>136</sup>.

Таким образом, в небесах не может быть никакой непрерывной материи; вероятно, там могут быть очень тонкие «пары» или чрезвычайно разреженная среда, но никак не густая, картезианская жидкость. Такая жидкость «бесполезна для объяснения явлений природы, — движения планет и комет лучше объясняются без нее. Она служила бы только для возмущения и замедления движений этих больших тел и ослабления мироздания... И поскольку она бесполезна... постольку нет доказательств ее существования, и поэтому она должна быть отброшена».

Это, однако, не все. Имеются более глубокие, философские резоны для того, чтобы отбросить эту среду: «За то, чтобы отбросить такую среду, мы имеем авторитет тех древнейших и наиболее знаменитых философов Греции и Финикии, которые приняли вакуум, и атомы, и тяготение атомов как первые принципы своей философии, приписывая, молчаливо, тяжесть некоторой иной причине, а не плотной материи. Позднейшие философы изгнали воззрение о такой причине из натуральной философии,

измышляя гипотезы для механического объяснения всех вещей и относя другие причины в метафизику»<sup>137</sup>.

Таким образом, мы видим, что антикартезианство Ньютона не является чисто научным, оно также носит религиозный характер; картезианство — это материализм, который изгоняет из натуральной философии все теологические соображения, сводит все вещи к слепой необходимости<sup>138</sup> и который, очевидно, не может объяснить разнообразие Вселенной и план ее строения, «между тем как главная обязанность натуральной философии — делать заключения из явлений, не измышляя гипотез, и выводить причины из действий до тех пор, пока мы не придем к самой первой причине, конечно не механической». Следовательно, «не должно философии ...полагать, что мир мог возникнуть из хаоса только по законам природы...»<sup>139</sup>.

Картезианцы изгнали из природы все нематериальные силы, тогда как в действительности имеются действующие «активные начала», которые не могут быть полностью сведены к материальным силам; главная из них — сила тяготения, что уже увидели древние философы Халдеи и Греции. Эти активные начала прямо проистекают от «могущественного, вечного агента; пребывая всюду, он более способен своею волей двигать тела внутри своего безграничного чувствилища и благодаря этому образовывать и преобразовывать части Вселенной, чем мы посредством нашей воли можем двигать части наших собственных тел»<sup>140</sup>.

Несколько лет спустя Ньютон становится еще более откровенным, будучи, несомненно, обеспокоенным продолжающейся оппозицией картезианцев, к которым, забыв на время о собственной неприязни к Декарту, в борьбе против общего врага присоединил свои силы Лейбниц. Так, в третьем из своих «Правил философствования», которое во втором издании «Начал» Ньютон присоединил к двум «Гипотезам» первого издания, названным им тогда также «Правилами» (остальные «Гипотезы» первого издания стали «Явлениями»), он настаивает на «опытном», эмпирическом характере натуральной философии и в «Общем поучении» провозглашает свое знаменитое осуждение гипотез — «гипотез не измышляю»<sup>141</sup>, — которым нет места в экспериментальной философии: «Понятно, что в противоположность ряду опытов не следует измышлять на авось каких-либо бредней»<sup>142</sup>, и наряду с протяженностью он перечисляет «твердость, непроницаемость, подвижность и инерцию» в качестве существенных свойств материи, столь же присущих целым телам, сколь и мельчайшим частицам тел. И, все еще отрицая, что сила тяжести присуща телам, он тем не менее утверждает, что их взаимное всемирное тяготение более достоверно, чем их протяженность, так как тяготение выводится посредством индукции, исходя из явлений, а доводы индукции не должны быть оставлены в пользу гипотез. Чьих гипотез? Разумеется, гипотез картезианцев, с их упором на ясные и отчетливые врожденные идеи. Действительно, в пятом, неопубликованном

ванном «Правиле» совершенно ясно говорится: «Все, что не происходит из самих вещей, либо через посредство внешних чувств, либо через восприятие *размышлений*, должно рассматриваться как гипотезы. Таким образом, я чувствую, что я мыслю, что не могло бы быть, если бы я одновременно не чувствовал, что я существую. Но <sup>143</sup> я не чувствую, чтобы какая-нибудь идея была «рожденной»».

Знаменитое «Общее поучение», любопытная смесь того, что мы сегодня именуем чисто научными рассуждениями и рассуждениями чисто метафизическими — в конце концов, Ньютонова наука является еще натуральной философией, — начинается с его инвективы, что «гипотеза вихрей подавляется многими трудностями» <sup>144</sup>, важнейшая из которых состоит в том, что, согласно гипотезе вихрей, периоды обращения планет, так же как и движения их спутников, не подчиняются законам Кеплера. Что касается комет, движение которых является «вполне правильным» и «следует тем же законам, что и движение планет», то их движение никак не может быть объяснено посредством гипотезы вихрей, так как «кометы переносятся по весьма эксцентрическим орбитам во всех областях неба, чего быть не может, если только вихри не уничтожить».

Это что касается вихрей. Что же касается отождествления протяженности с материей и отрицания пустоты, то «тела, брошенные в нашем воздухе, испытывают единственно только сопротивление воздуха. Когда воздух удален, как, например, в *Бойле-вой* пустоте, сопротивление прекращается, так что нежнейшее перышко и кусочек золота падают в этой пустоте с одинаковой скоростью. Таковы же условия и в небесных пространствах, которые находятся над земною атмосферою» <sup>145</sup>.

Эти пространства не сопротивляются движению планет и, следовательно, должны быть пустыми. Кроме того, картезианская идея, что хорошо упорядоченная система мира могла бы быть результатом простых механических причин, абсурдна.

«Такое изящнейшее соединение Солнца, планет и комет не могло произойти иначе, как по намерению и власти могущественного и премудрого существа», и не только эта система, но и вся бесконечная Вселенная в целом, в которой «все они ... построены по одинаковому намерению [и] подчинены власти *Единого*: в особенности приняв в соображение, что ... Вседержитель (*Пантократор*, что означает *Повелитель Вселенной*) ... Бог величайший есть существо вечное, бесконечное, вполне совершенное...».

И не только это: *бесконечное и вполне совершенное существо* не есть бог. Так, Ньютон пишет: «Истинный бог есть бог живой, премудрый и всемогущий... Он вечен и бесконечен, всемогущ и всеведущ».

Все это, разумеется, вполне соответствует традиции. Ньютон, однако, добавляет: «Он существует из вечности в вечность и пре-

бывает из бесконечности в бесконечность». Невозможно — по крайней мере мне так кажется — не соотносить это добавление с текстами, где выражаются убеждения молодого Ньютона, и не увидеть там отбрасывание Декартова бога <sup>146</sup>, который для Ньютона отсутствует в мире, так же как, отныне и впредь, отсутствует бог Лейбница <sup>147</sup>. Это, в частности, так, когда мы читаем, что бог «не есть вечность или бесконечность, но он вечен и бесконечен». Действительно, для Ньютона он не вечен в отрицательном смысле слова, но *неизбывен* (*sempiternal*) <sup>148</sup>, т. е. не существует над временем, а есть «существующий» всегда и повсеместно.

«Он не есть продолжительность или пространство, по продолжает быть и всюду пребывает. Он продолжает быть *всегда* и присутствует всюду, всегда и везде существую; он установил пространство и продолжительность. Так как любая частица пространства существует всегда и любое неделимое мгновение длительности существует везде, то несомненно, что творец и властитель всех вещей не пребывает *где-либо* и *когда-либо*, [а *всегда* и *везде*]» <sup>149</sup>.

Вспоминается, как молодой Ньютон настаивал на *присутствии* бога в мире; с тех пор, как представляется, он остался верен этой идее. Так, он говорит, что бог «вездесущ не только по свойству, т. е. виртуально (как у Декарта), но по самой сущности, т. е. *субстанционально*, ибо свойство не может существовать без сущности» <sup>150</sup>. В нем все содержится и все вообще движется, но «без действия друг на друга. Бог не испытывает воздействия движущихся тел, движущиеся тела не испытывают сопротивления вездесущего бога».

Странное утверждение: Ньютон наверняка знал, знал не хуже нашего, что вездесущность бога никогда никем не мыслилась как препятствие движению тел. Однако он пишет это. Утверждение, быть может, даже не столь странное, сколь раскрывающее способ, каким Ньютон осмысливает *субстанциональное* присутствие бога в этом мире: «Признано, что необходимо существование внешнего божества, поэтому необходимо, чтобы он был *всегда* и *везде*».

*Всегда* и *везде*, т. е. в бесконечном времени и вечном пространстве, существование которого, следовательно, столь же необходимо, сколь и существование бога; больше того, необходимо также для существования бога, который не может быть иначе, как *всегда* и *всюду*: именно в этом пространстве, пространстве абсолютном, бог (а не слепая «метафизическая необходимость, которая всегда и везде одинакова», следовательно, бессильна произвести «какое-либо разнообразие») творит мир, т. е. творит его из твердых, непроницаемых, пассивных и инертных частиц. Он действует на них посредством «электрического и эластичного духа» <sup>151</sup> — который, как представляется, теперь производит все явления на малых расстояниях, таких, как притяжение и отталкивание частиц, отражение и преломление света <sup>152</sup>, — и посред-

вом силы тяготения, распространяющейся на безграничные расстояния<sup>153</sup>.

«Гипотезам же метафизическим», говорит Ньютон, «не место в экспериментальной философии». Представляется, однако, ясным, что метафизические убеждения играют или по крайней мере играли важную роль в философии сэра Исаака Ньютона. Принятие им двух абсолютов — пространства и времени — позволило ему сформулировать три фундаментальных закона движения, так же как его вера в вездесущего и повсюду действующего бога позволила ему преодолеть одновременно плоский эмпиризм Бойля и Гуна и узкий рационализм Декарта, отказаться от механических объяснений и (хотя он сам отбросил всякое действие на расстоянии) позволила построить свой мир как систему сил, для которых натуральная философия должна была установить математические законы, установить посредством индукции, а не с помощью чистой спекуляции. И все это потому, что наш мир был создан посредством одной только воли божьей. Следовательно, мы не должны предписывать богу его действие, а лишь открыть то, что он создал.

Вера в творение в качестве заднего плана эмпирико-математической науки — не странно ли это? Но пути человеческой мысли в поисках истины действительно очень странны. Продвижение мысли к истине происходит не по *прямой*. Вот почему история этих поисков столь же интересна, сколь и захватывающа; или, если прибегнуть к выражению Кеплера, который это хорошо знал, «не менее достойны удивления случаи, до которых люди доходят в познании небесных вещей, чем сама природа этих вещей».

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> Коуэ А. Newton et Descartes. — In: Коуэ А. Études newtoniennes Paris, Gallimard. 1968, p. 85—155.

<sup>2</sup> См., например: Fontenelle В. Eloge de M-r Newton. — In: Histoire de l'Académie Royale des Sciences, année 1727. Paris, de l'Imprimerie Royale, 1729. p. 151—172; английский перевод: The Elogium of Sir Isaac Newton... London. 1728. p. 15 ff.—был переиздан с очень интересным введением Ч. Джплиспп «Фонтенель и Ньютон» И. Козном (см.: Isaac Newton's Papers and Letters on Natural Philosophy. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press. 1958, p. 457 ff.): «Отношения, связывавшие этих двух великих людей, противоположность между которыми столь велика, имеют большое значение. Оба они были гениями первого ранга, рожденными для господства над другими умами и для основания империй; будучи превосходными геометрами, оба видели необходимость перенесения геометрии в физику; оба основали свои физики на геометрии, каждая из которых была почти целиком их собственным творением. Но один, совершив дерзкий взлет, захотел поместиться в исток всего, захотел овладеть первоначалами посредством нескольких ясных и фундаментальных идей, чтобы отсюда лишь нисходить к явлениям природы как к необходимым следствиям. Другой, более робкий или скромный, начал свой путь с опоры на явления с тем, чтобы от них подняться до неизвестных начал, полный решимости принять в качестве допустимых все вытекающие из них следствия. Один исходит из того, что

ясно понимает, чтобы отыскать причину того, что видит; другой исходит из того, что видит, чтобы отыскать его причину, будь она ясной либо темной. Очевидные начала не всегда приводят одного к явлениям как таковым; другого явления не всегда приводят к достаточно ясным началам. Пределы, которые могут на двух столь противоположных путях остановить такого рода людей, суть не пределы их собственного ума, это — пределы человеческого ума вообще».

Так, искусственные спутники Земли являются первым *экспериментальным* доказательством ньютоновских теорий в космическом масштабе.

Даже те, кто, подобно Гюйгенсу и Лейбницу, отвергали некоторые из фундаментальных положений Декарта — такие, как отождествление протяженности и материи, сохранение движения, — следовательно, те, которые считали себя некартезианцами (Гюйгенс) или аптикартезианцами (Лейбниц), находились под очень глубоким влиянием Декарта и принимали его идеал чисто механистической науки (см.: M o u y P. Le Développement de la Physique cartésienne. 1646—1712. Paris, Vrin, 1934).

Даже в Англии влияние Декарта было очень большим благодаря превосходной книге Жака Роп «Физический трактат» (R o h a u l l J. Traité de Physique. Paris, 1671, 12-е éd. 1708), переведенной на латинский язык Теофилом Боне и опубликованной в Женеве в 1674 г. С. Кларк сделал ловкий ход, использовав в качестве троянского коня книгу Роп, новый и улучшенный латинский перевод которой был опубликован им в 1697 г. (4-е изд. 1718 г.; мы в дальнейшем будем ссылаться на него), для того чтобы распространять идеи Ньютона посредством «Примечаний» (начиная с 3-го изд., 1710 г., они давались в качестве подстрочных), коренным образом противоречивших тексту. Успех этой довольно необычной комбинации был столь большим, что книга неоднократно переиздавалась (6-е, и последнее, издание появилось в 1739 г.) и даже в 1723 г. была переведена на английский язык братом С. Кларка Дж. Кларком (переиздания — 1729 и 1735 гг.) под примечательным заголовком: «Система натуральной философии Роп, проиллюстрированная замечаниями Д-ра Сэмюэла Кларка, в большинстве своем взятыми из философии сэра Исаака Ньютона... переведенная на английский язык преподобным доктором Джоном Кларком, пребендарием Кентерберийским», в 2 томах (London, James Knapton, 1723; в дальнейшем мы будем ссылаться на это издание). На континенте «Физика» Роп появилась «с замечаниями Антония Леррана» (Amsterdam, 1700); она была переиздана в Кельне в 1713 г. «с замечаниями Леррана и Кларка»; см.: No ski n M. A. Mining All Within': Clarke's Notes to Renault's "Traité de Physique". The Thomist, 24, 1961, p. 353—363.

«Оптика» Ньютона довольно легко и быстро получила известность: в 1720 г. она была переведена на французский язык Костом; второе издание, «намного более правильное, чем первое», появилось в 1722 г.

Об истории этой борьбы и роли, которую сыграли в ней голландские физики П. Мушенбрук и В. Дж. Гравесанд, с одной стороны, и П. Л. Мопертуи, с другой, см.: В г u n e t P. Les Physiciens hollandais et la méthode expérimentale en France au XVIII-e siècle. Paris, Blanchard, 1926; Idem.: L'Introduction des théories de Newton en France au XVIII-e siècle. Paris, Blanchard, 1931; Brewster D. W. Memoirs of the Life Writings and Discoveries of Sir Isaac Newton. Edinburg, 1855, vol. I, Ch. XII; Rosenberger F. Isaac Newton und seine physikalischen Principien. Leipzig, 1895, Buch I. Theil [V, Kap. I: "Die erste Aufnahme der Principien der Naturlehre"; D u g a s R. La Mécanique au XVIII-e siècle. Paris, Dunod, 1954.

См.: Вольтер. Английские письма. — В: Хрестоматия по французскому материализму. Вып. I. Петроград, «Прибой», 1923, с. 26. (В парижском издании 1909 г., на которое ссылается А. Койре, письма опубликованы под заголовком «Философские письма», в то время как первоначально они увидели свет в Лондоне в 1723 г. под заголовком «Письма об английской нации», чем, вероятно, и объясняется выбор заголовка составителями цитируемой нами «Хрестоматии». — *Прим. перев.*) О полной истории «Философских писем» Вольтера см. «Введение» Гюстава Лансона к упомянутому выше па-

рижскому изданию 1909 г. Согласно Декарту, Солнце и другие неподвижные звезды были окружены гигантскими «жидкими» вихрями, составленными из материи светящейся и материи светоносной, являющимися соответственно «первым» и «вторым» элементами (см. ниже, прим. 24), в которых планеты, наделенные меньшими собственными вихрями, наподобие плывущих по реке соломинок или щепок, передвигались с этими своими вихрями неким одним большим вихрем вокруг центрального тела, в данном случае — вокруг Солнца. Действию или противодействию этих вихрей, стремление каждого из которых к расширению ограничивается соседними вихрями, Декарт приписывает возникновение центростремительных сил, удерживающих планеты на их орбитах; аналогичным действием малых планетарных вихрей он объясняет силу тяжести. Обычно недоброжелательный по отношению к Декарту, Лейбниц упрекает последнего в том, что тот «позаимствовал» у Кеплера концепцию вихрей, но «по своему обычаю» не признался в этом; см.: Tentamen de motuum coelestium causis. — In: Gerh. C. J., ed Leibnizens mathematiche Schriften. Halle, 1860, VI, S. 148; Prenant L. Sur les références de Leibniz contre Descartes. — In: Archives Internationales d'Histoire des Sciences, 13, 1960, p. 95—97; Aiton E. J. The Vortex Theory of Planetary Motion. — In: Annals of Science, 13, 1957, p. 249—264; ibid. 14, 1958 p. 132—147, 157—172; The Cartesian Theory of Gravity. — Ibid., 15, 1959, p. 24—29; The Celestial Mechanics of Leibniz. — Ibid. 16, 1960, p. 65—82. Сэр Эдмунд Уиттекер (Whittaker E. A History of the Theories of Aether and Electricity. London, Nelson, 2nd ed., 1951; New York, Harper, 1960, II, p. 9, n. 2) подчеркивает место картезианских вихрей в современных космологических концепциях: «Любопытно представить, какое впечатление произвела бы спиральная форма туманностей, если бы ее открыли до того, как отбросить картезианскую теорию вихрей». В то же время не может быть никакого сомнения в аналогии между концепциями Фарадея, Гельмгольца и Максвелла, целиком основанными на отрицании действия на расстоянии (см.: Whittaker E. Op. cit., I, p. 170 ff., p. 291 ff.), и картезианскими концепциями, в частности концепцией «малых вихрей» Мальбранша.

<sup>11</sup> В «Письме к г. де Мопертюю о Началах философии Ньютона» говорится: «Декарт почти не производил опыты; ...проделай он их, он не установил бы столь ложные законы движения; если бы даже он соблаговолил прочесть своих современников, то не заставил бы кровь из лимфатических сосудов кишечника следовать через печень — и это пятнадцать лет спустя после того, как Азеллиус открыл истинный путь; ...Декарт не заметил ни законов падения тел, ни новой картины мира, открытых Галилеем; не разгадал, как Кеплер, законов движения звезд; не открыл, подобно Гюйгенсу, центробежные силы и законы маятника и т. д. С другой стороны, мы видим, как Ньютон с помощью геометрии и опыта открыл законы взаимного притяжения всех тел, происхождения цветов, свойства света, законы сопротивления жидкостей» (Voltaire. Lettre a M. de Maupertuis sur les Eléments de la philosophie de Newton. Oeuvres complètes. Paris. Baudouin Frères, 1825. XLII p. 32—33)

<sup>10</sup> Обвинение в вводе в философию скрытых качеств тем более задело Ньютона, что уже с первых строк «Предисловия» к первому изданию «Начал» он писал: «Так как древние... придавали большое значение механике при изучении природы, то и новейшие авторы, отбросив субстанции и скрытые свойства, стараются подчинить явления природы законам математики. В этом сочинении имеется в виду тщательное развитие приложенной математики к физике» (Ньютон И. Математические начала натуральной философии. — В: Известия Николаевской морской академии. Петроград, 1916. вып. IV, с. 1). В «Вопросе XXII» латинского издания «Оптики» 1706 г. (во 2-м издании, 1717 г. это «Вопрс XXXI») Ньютон защищает, атакуя картезианцев на их собственной территории. Так, он пишет: «Части всех однородных твердых тел, вполне прикасающиеся друг к другу, сцепляются очень сильно вместе. Для объяснения некоторые изобрели атомы с крючками, оставляя вопрос без ответа; другие (Декарт) говорят нам, что тела связаны покоем, т. е. таинственным качеством или, скорее, ничем... Я бы скорее за-

ключил из сцепления частиц о том, что они притягивают одна другую некоторой силой, которая очень велика при непосредственном соприкосновении и производит на малых расстояниях вышеупомянутое действия, но не простирается со значительным действием на большие расстояния от частиц» (Ньютон И. Оптика. М., 1954, с. 294—295). Немного ниже он говорит: «Мне кажется, что эти частицы имеют не только *vis inertiae*, сопровождаемую тем же пассивными законами движения, которые естественно получаются от этой силы, но также что они движутся некоторыми активными началами, каково начало тяготения и начало, вызывающее брожение и сцепление тел. Я не рассматриваю эти начала как таинственные качества, предположительно вытекающие из особых форм вещей, но как общие законы природы, посредством которых образовались самые вещи; истина их ясна нам из явлений, хотя причины до сих пор не открыты. Ибо это — ясные качества, и только причины их тайны. Последователи *Аристотеля* дают название скрытых качеств не явным качествам, но только таким, которые, как они предполагают, кроются в телах и являются неизвестными причинами явных явлений. Таковы были бы причины тяготения, магнитных и электрических притяжений и брожений, если бы мы предположили, что эти силы или действия возникают от качеств, нам неизвестных, которые не могут быть открыты и стать явными. Такие скрытые качества останавливают преуспеяние натуральной философии и поэтому отброшены за последние годы. Сказать, что каждый род вещей наделен особым скрытым качеством, при помощи которого он действует и производит явные эффекты, — значит ничего не сказать. Но вывести два или три общих начала движения из явлений и после этого изложить, каким образом свойства и действия всех телесных вещей вытекают из этих явных начал, было бы очень важным шагом в философии, хотя бы причины этих начал и не были еще открыты. Поэтому я. не сомневаясь, предлагаю принципы движения, указанные выше, имеющие весьма общее значение, и оставляю причины их для дальнейшего исследования» (там же, с. 304).

Как известно, Декарт и большое число картезианцев отрицали существование пустоты, или вакуума, и, наоборот, утверждали, что протяженность и материя тождественны.

<sup>12</sup> Fontenelle B. Eloge. Paris, Michel Brunet, 1742, p. 338—339; Oiiien I. B. Newton's Papers and Letters, p. 453 ff.; Carré J. M. La Philosophie de Fontenelle ou le sourire de la raison. Paris, Alcan, 1932.

<sup>13</sup> См.: Gilbert W. De magnete, magnetisque corporibus et de magno magnete tellure physiologia nova. London, 1600, p. 65 ff.

<sup>14</sup> «Объяснение» тяжести притяжением в качестве гипотезы было сформулировано в 1636 г. Робервалем. Так, в письме Б. Паскаля и Роберваля к Ферма от 16 августа 1636 г. читаем:

«Ибо может статься, что тяжесть является качеством, которое заключено в самом падающем теле; может быть, оно находится в другом теле, которое притягивает падающее тело, например в Земле. Может статься также — и это весьма правдоподобно, — что тела соединяются в силу взаимного притяжения или естественной склонности, как, к примеру, магнит и железо; если придержать магнит, а железу не чинить никаких препятствий, то оно станет двигаться к нему [а] если придержать железо, то к нему движется магнит; если же оба они свободны, то они взаимно сблизятся, таким, однако, образом, что более сильный из них проделает меньший путь до встречи... Впрочем, мы не знаем, какая из этих трех возможных причин тяжести является истинной, и мы даже не уверены, что такова одна из них, ибо может статься, [что истинная причина состоит из двух других] или что [таковой причиной] будет иная... Что касается нас, то мы называем равно или неравно тяжелыми те тела, которые соответственно обладают равной или неравной силой устремляться к общему центру всех тяжелых вещей. и то же тело считается имеющим тот же вес, если оно всегда обладает такой же неизменной силой; если же эта сила увеличивается или уменьшается, то, будь даже это тело одним и тем же, мы не считаем его обладающим тем же весом. Однако когда дело касается тел, которые удаляются

от центра или приближаются к нему, то это является как раз тем, что мы очень желали бы знать; но, не найдя ничего, что удовлетворило бы нас в этом отношении, мы оставляем этот вопрос нерешенным...» (ср.: Vgutschwieg L., Boutroux P., éd. Oeuvres de Biaise Pascal. Paris, Hachette, 1923, I, p. 178 ff.; Tannery P., Henry Gh., éd. Oeuvres de Fermât. Paris, 1894, II, p. 36, p. 41).

Несколько лет спустя Роберваль опубликовал свою «Систему мира». Чтобы избежать церковной цензуры, он издал ее как произведение Аристарха Самосского, утверждая, что лишь выправил стиль плохой латинской версии арабского перевода книги, написанной греческим астрономом; поэтому Роберваль нельзя было считать ответственным за взгляды автора, хотя он и признавал, что система Аристарха представлялась ему наиболее простой (см.: Aristarchi Samii de mundi systemate partibus et motibus ejusdem libellus. Paris, 1644; книга воспроизведена Мерсенном в: Novarum observationum physico-mathematicarum... tomus III. Quibus accessit Aristarchus Samius. Paris, 1647).

В работе «Система мира» (с. 39) Роберваль утверждает, что каждая часть заполняющей Вселенную (жидкой) материи наделена некоторым свойством, или акциденцией, понуждающей все части соединяться и взаимно притягиваться. В то же время он допускает, что, помимо этого всемирного притяжения, имеются другие аналогичные силы, присущие каждой планете (вещь, которую допускали также Коперник и Кеплер), которые их удерживают и объясняют их сферическую форму.

Двадцатью годами позднее, в связи с обсуждением во Французской Академии наук вопроса о причинах силы тяжести (см.: Débat de 1669 sur le causes de la pesanteur.— In: Huygens G. Oeuvres complètes. La Haye, Martinus Nijhoff, 1937, XIX, p. 628—645), Роберваль 7 августа 1669 г. зачитал мемуар (с. 628—630), в котором приблизительно воспроизвел содержание своего письма к Ферма, утверждая, что имеется три возможных объяснения силы тяжести и что, кроме того, наиболее простым является объяснение через взаимное притяжение, или тенденцию, различных частей материи к соединению. Любопытно, что в этом мемуаре он называет притяжение «скрытым качеством».

Космология Роберваля, как она представлена в «Системе мира», является чрезвычайно расплывчатой и запутанной. Декарт, разумеется, ее строго осудил, а Ньютон очень был рассержен тем, что Лейбниц отождествлял его концепции с концепциями Роберваля... Однако труд Роберваля интересен с исторической точки зрения не только тем, что был первой попыткой развить «систему мира», основанную на всемирном тяготении, но также и тем, что в нем представлено несколько характеристических черт, или схем объяснения, которые или по крайней мере аналоги которых позднее изучались Гуком и защищались Ньютоном и Лейбницем.

Так, согласно Робервалю, жидкая и прозрачная материя, заполняющая — или составляющая — «великую систему мира», образует некую огромную, но конечную сферу, в центре которой находится Солнце. Солнце — горячее и вращающееся тело — оказывает двойное действие на эту жидкую материю: а) оно ее нагревает и тем самым разрежает; именно это разрежение и, как его следствие, расширение материи мира уравновешивают силы взаимного притяжения различных ее частей и мешают им упасть на Солнце. Это разрежение также наделяет сферу мира особой структурой; плотность ее материи возрастает с возрастающим расстоянием от Солнца; б) вращательное движение Солнца распространяется по всей сфере мира, слои материи которой вращаются вокруг Солнца со скоростями, уменьшающимися пропорционально их расстоянию от Солнца. Планеты рассматриваются как малые системы, аналогичные большой и плавающие или располагающиеся по отношению к Солнцу на различных, соответствующих плотностям, т. е. в областях, плотность которых равна их собственной плотности; таким образом, они переносятся вокруг Солнца круговым движением небесной материи, как это происходит с телами, плавающими во вращающемся сосуде. Странно, но Роберваль, никогда не принимавший во внимание

центробежные силы, полагает, что эти тела будут описывать круговые траектории.

Роберваль никогда не изучали в той мере, в какой он этого заслуживает, большинство его трудов не опубликовано; см., однако, превосходную работу: Walker E. Study of the "Traité des indivisibles" of Gilles Personne de Roberval... New York, Bureau of Publications, Teacher's College, Columbia University, 1932, а также полупопулярную книгу: Auger L. Un Savant méconnu: Gilles Personne de Roberval... Paris, Blanchard, 1962.

<sup>15</sup> Вольтер. Английские письма. — Цит. соч., с. 36. Цитируемый библейский текст в оригинале читается так: «Доселе доидеши и не преидеши» (Иов, 38, 1). В своей трактовке философии Ньютона (письма XV и XVI) Вольтер в основном следовал упомянутой выше (прим. 2) работе -Фонтенеля, а также работам: Pemberton T. G. A View of Sir Isaac Newton's Philosophy. London, 1728; Maupertuis P. L. Discours sur les différentes figures des astres ...avec une exposition abrégée des systèmes de M. Descartes & de M-r Newton. Paris, 1732. На деле именно под влиянием Мопертюи Вольтер воспринял концепции Ньютона и в конце 1732 г. обратился к Мопертюи с просьбой прочесть рукопись его «Английских писем» (см.: Voltaire. Lettres philosophiques, ed. de Lanson, vol. 2, p. 8, 29). О Мопертюи см.: Vgutschwieg P. Maupertuis. Paris, Blanchard, 1929.

<sup>16</sup> См.: Вольтер. Английские письма. — Цит. соч., с. 35.

<sup>17</sup> Там же, с. 29—30.

<sup>18</sup> Там же.

<sup>19</sup> Principes mathématiques de la philosophie naturelle, par feuе Madame la Marquise du Chastelet. Paris, 1756. p. VU. Согласно картезианским представлениям, материя первоначально была разделена богом на кубики — наиболее простые геометрические фигуры, на какие она могла быть разделена, — и приведена в движение, или в «брожение», вследствие чего острые углы кубиков стесались, а сами кубики превратились в маленькие шарики. "Эти стесавшиеся осколки составили первый элемент, «брожение» которого образует свет, передаваемый маленькими шариками «второго» элемента. Кроме порождающих и передающих свет элементов, там еще имеется третий элемент, образованный соединением этих «отёсков» в крученые частицы, имеющие витую или желобчатую форму, которые, с одной стороны, могут влиться в промежутки или щели между плотно спрессованными частицами «второго» элемента, а с другой стороны, комбинируясь друг с другом, могут таким образом формировать более значительные куски грубой материи, составляющей поверхность Земли и планет (см.: Декарт Р. Избр. произв., с. 516—517; Whittaker E. History of the Theories of Aether and Electricity, I, p. 8 ff.). В своем «Мире» молодой Декарт ассоциирует эти три элемента с традиционными элементами — огнем, воздухом и землей (см.: Декарт Р. Цит. соч., с. 188—189). Согласно Декарту, все небесные тела начинают свое существование как светящиеся и воспламененные звезды и лишь затем, позднее, «покрываются корой» в результате накопления на их поверхности грубой материи; таким образом, все они суть «погасшие звезды» — концепция не столь уж смехотворная, как ее представлял Вольтер. О физике Декарта см.: Scott J. F. The Scientific Work of René Descartes. London, Taylor and Francis, 1952; Milhaud G. Descartes savant. Paris, Alcan, 1921.

Физика не может быть сведена к геометрии, но стремление к такому сведению присуще физике по самой ее природе. Не является ли теория относительности Эйнштейна стремлением слить воедино материю и пространство или, еще лучше, свести материю к пространству? (Слова Койре о «беспоощадной геометризации» переключаются с известной герценовской характеристикой философии Декарта: «...строгая, геометрическая диалектика его беспощадна» (Герцен А. И. Письма об изучении природы. Письмо VI: Декарт и Бэкон. — В: Герцен А. И. Собр. соч., т. 3. М., 1954, с. 247). Точка зрения Койре, согласно которой попытка Декарта свести физику (механику) к геометрии завела его в тупик, лишь частично отражает ситуацию, ибо одновременно с процессом «геометризации» механики и параллельно с ним

шел процесс «механизации» геометрии: вспомним о картезианском проекте решения всех геометрических проблем с помощью специально сконструированных им шарнирных устройств — «циркулей». Он говорит об этом, например, в письме И. Бекману от 16 марта 1619 г., подробнее об этом см.: Ляткер Я. Декарт. М., «Мысль», 1980, с. 58—61., 71—74. — *Прим. перев.*

<sup>21</sup> См. ниже, с. 233—240. Возможно даже, что в юности Ньютон принимал эту теорию. В своей автобиографии У. Истон говорит: «Теперь продолжу свою собственную историю. После пострижения я возвратился в колледж и продолжил там свои занятия, в частности математикой и *картезианской* философией, которая единственно была у нас популярна в это время. Но прошло совсем немного времени, и я с большим рвением, прилагая безмерные усилия, но не прибегая ни к чьей помощи, принялся за изучение удивительных открытий сэра Исаака Ньютона в его «Математических началах натуральной философии»; до этого я уже присутствовал на одной или двух его лекциях, читанных в общественной школе, но не все тогда понял.. В Кембридже мы, бедные мученики, самым постыдным образом были заняты изучением ложных гипотез *картезианцев*; впрочем, сэр Исаак Ньютон, как я сам от него слышал, некогда тоже их принимал. Много лет спустя и вскоре после знакомства в 1664 г. с сэр Исааком Ньютоном я услышал от него, что явилось причиной, приведшей его к отказу от *картезианской* философии и к открытию его удивительной теории тяготения. Д-р Пембертон поведал об этом в аналогичном, но немного более подробном рассказе в предисловии к своему «Изложению философии Ньютона». Сэр Исаак озадачился вопросом, не является ли одной и той же сила, которая, с одной стороны, удерживает Луну на ее орбите, несмотря на высокую скорость вращения, стремящуюся, как известно, заставить Луну двигаться по прямой, касательной к этой орбите, и которая, с другой стороны, заставляет падать вниз камни и все тяжелые тела, — в этом случае мы называем эту силу силой тяжести. В качестве постулата было принято (то, о чем уже думали ранее), что такая сила будет убывать в двойном отношении с увеличением расстояния от центра Земли. При первой попытке сэр Исаак, из-за неточности произведенных тогда измерений, принял длину земного градуса всего лишь в 60 миль с тем, чтобы определить, исходя из последней, [длину] градуса окружности, радиусом которой является расстояние от Луны до Земли. Но его постигло некоторое разочарование, поскольку величина поддерживающей Луну на орбите силы, вычисленная с помощью синуса-верзуса ( $\sin vers ct = 1/\cos \alpha$ .—*Прич. перев.*) этой орбиты, не оказалась в точности равной величине, полученной при предположении, что на Луну действует одна только сила тяготения. Вследствие этого разочарования, которое заставило сэра Ньютона предположить, что эта сила отчасти следует из силы тяготения, а отчасти из *картезианских* вихрей, он отставил в сторону свои листы вычислений и перешел к другим исследованиям. Однако некоторое время спустя, когда г-н Ликар измерил Землю с гораздо большей точностью и определил, что один градус меридиана содержит  $69\frac{1}{2}$  мили, сэр Исаак, просматривая некоторые из своих прежних записей, наткнулся на эти старые несовершенные вычисления, и, исправив свою прежнюю ошибку, открыл следующее: на истинном расстоянии Луны от Земли не только эта сила стремилась к центру Земли, как в нашем случае это происходит с обычной силой тяжести, но что она в точности равнялась своей правильной величине, так что если предположить некоторый камень отстоящим от Земли на том же расстоянии, что и Луна, т. е. на расстоянии в 60 земных радиусов, и если позволить ему под действием своей силы тяжести падать, и предположить, что Луна в то же время, в результате остановки своего месячного движения, лишится удерживавшей ее ранее на орбите силы, то оба эти тела будут падать точно к одной и той же точке и с одной и той же скоростью; следовательно, эта последняя сила была не чем иным, как силой тяжести. И поскольку, как представлялось, эта сила распространялась вплоть до Луны, т. е. на расстояние 240000 миль, постольку было естественно или, скорее, необходимо предположить, что она могла бы покрыть два, три, четыре и т. д. таких расстояния, все так же уменьшаясь пропорционально квадратам расстояний. Это благородное от-

крытие явилось благоприятным поводом для изобретения великолепной *ньютоновской философии*» (*Mémoires of the Life of Mr. William Whiston by Himself*. London. 1749, p. 8 ff.).

<sup>22</sup> Для Кеплера круговое движение всегда является движением естественным; следовательно, в его системе планеты, толкаемые движущей силой Солнца, должны естественным образом перемещаться по окружностям, не проявляя никакого стремления к отклонению; иначе говоря, круговое движение планет не порождает центробежные силы, и, если в случае Луны возникла необходимость в некоторой силе, которая мешает этому светилу «упасть» на Землю, Кеплер прибегает к «животной», или «жизненной», силе, а отнюдь не к силе центробежной. Почти то же самое мы видим у Галилея: в его системе планеты, разумеется, не нуждаются больше в движущей силе и двигателях, которые обращали бы их вокруг Солнца, — движение естественным образом сохраняется само по себе, но, так же как у Кеплера, планеты не развивают центробежных сил и потому не должны удерживаться на своих орбитах центростремительными силами.

<sup>23</sup> Количество движения в картезианском смысле, т. е. в качестве абсолютной и положительной величины, не сохраняется, конечно, ни в мире, ни даже в случае толчка, где его необходимо рассматривать алгебраически, как это обнаружат Рен и Гюйгенс, в то время как «живая сила» (кинетическая энергия) сохраняется. Однако огромной заслугой Декарта является утверждение, что некоторый вид энергии сохраняется или должен сохраниться; последующее развитие научной мысли полностью поддержало этот фундаментальный принцип, хотя постепенно общее понятие энергии было заменено ее специальными видами. Об истории борьбы между картезианцами (и ньютонами) и лейбницанцами по вопросу о том, измеряются ли силы с помощью выражений *тu* или *тпv* (см.: Adickes E. Kant als Naturforscher. Berlin, 1924—1925; Vu i Ile mi n J. Physique et métaphysique kantiennes. Paris, Presses Universitaires de France, 1955; Hiebert E. N. Historical Roots of the Principle of Conservation of Energy. Madison, Wisconsin, State Historical Society of Wisconsin. 1962).

<sup>24</sup> Ньютон И. Начала... — Цит. соч., вып. IV, с. 36. Отметим, что, в первых, формулировка первого закона в переводе на русский язык А. И. Крылова несколько отличается от принятой сегодня в физике и приведенной здесь формулировки. Во-вторых, так же как Койре, А. И. Крылов в пространном примечании как раз обсуждает зависимость той или иной формулировки закона от того, как понимать (и, соответственно, как переводить) слово «perseverare». — *Прим. перев.*

<sup>25</sup> См. выше, прим. 36 к статье «Гипотеза эксперимента у Ньютона». Status происходит от sto, stare — «оставаться» — и означает «состояние», «положение», «словие». Выражение status movendi столь же парадоксально, что и выражение *статическая динамика*.

<sup>26</sup> Согласно Рюо, наилучшим примером сохранения движения является вращающаяся сама по себе сфера: «если тело движется почти полностью само по себе, передавая лишь ничтожную часть своего движения находящимся с ним по соседству телам, оно должно очень долго продолжать свое движение». Так, эксперимент показывает, что если сообщить небольшой толчок хорошо отполированному медному шару в полфута диаметром, который поддерживается двумя цапфами, то он будет вращаться в течение трех или четырех часов» (Rohault J. Physica, part 1, eh. XI, p. 50; System, vol. 1, p. 53; Traité de Physique, 3-e éd. Paris, Desprez, 1676, part 1. ch. XI, p. 75). Это не означает, что Рюо неверно представляет принцип инерции — на деле Ньютон приводит тот же пример: «Волчок... не перестает (равномерно) вращаться... Большие же массы планет и комет сохраняют свои движения, как поступательные, так и вращательные, более продолжительные в менее сопротивляющихся пространствах» (Ньютон И. Начала... — Цит. соч., вып. IV, с. 37).

<sup>27</sup> См.: Галилей Г. Избр. труды в двух томах, т. I. М., «Наука», 1964, с. 228, 232—234, 245, 266.

В «Письмах о солнечных пятнах» Галилея читаем: «И следовательно,

ves.ци устранена любая внешняя помеха, твердое тело... пребудет в том состоянии, в которое оно ранее было приведено; и если оно будет приведено в движение по направлению (например) к западу, оно пребудет в этом движении», но пример движения «по сферической поверхности, концентрической поверхности Земли», иллюстрирует, следовательно, скорее циркулярную (круговую) инерцию, чем линейную (см.: Drake S. Discoveries and <sup>30</sup>30°J? Gableo. Garden City. New York, Doudleay Anchor Books 1957).

Можно было бы отстаивать за Бонавентурой Кавальери честь быть первым, кто заявил, что тело, брошенное в некотором направлении, продолжит—если сила тяжести не заставит его отклониться— свое равномерное движение в этом направлении с силой, которая была ему сообщена а что если добавить силу тяжести, то оно опишет параболу (см.: Cavalieri V. LO specchio ustorio, ovvero tratato délie settioni coniche et alcuni loro mirabili etietti intorno al lume, caldo, freddo, suono et moto ancora... Bologna, 1632 ch. XXXIX, P. 153 ff.; Койрэ А. Etudes galiléennes. Paris. Hermann 1939\* part III, p. 133; 2-e ed., Hermann, Paris, 1966, p. 293). Дж. Б. Бальяни, которому также приписывают это различие, на деле утверждает эквивалентность направлений только во втором издании своей книги «О движении тяжелых твердых и жидких тел» (Geneve, 1646).

<sup>31</sup> Gassendi P. De motu impresso a motore translate, epistolae duae Paris. 1642, ch. XV, p. 60; Койрэ А. Etudes galiléennes part III p 144

<sup>32</sup> Gassendi P. Op. cit., ch. XIX, p. 75; Койрэ А. Ibid.  
<sup>33</sup> «Мир, или Трактат о свете», написанный к 1630 г. и впервые опубликованный в 1662 г. в Лейдене (см.: Декарт Р. Избр. произв., с. 171—256).

\*— Декарт, разумеется, не употреблял этого кемеровского термина, который означает сопротивление движению (естественно, после Ньютона «инерция» означает сопротивление ускорению); напротив, Декарт решительно отрицал наличие в телах какого-либо вида инерции. См.: Descartes R. Lettre à Mersenne, décembre 1638, Oeuvres, II, p. 466—467: «Я не признаю никакой инерции, или естественного замедления, в телах, так же как и г-н Мидорж... Но я не могу согласиться с г-ном Дебоном, что тела большего размера, толкаемые одной и той же силой, как корабли большего размера — тем же самым ветром, всегда движутся медленнее, чем другие; этого, быть может, было бы достаточно для установления их пропорций, не прибегая к этой естественной инерции, которая не может быть никак доказана...»; см. также: Descartes R. Lettre à M. de Beaune, 30 avril 1639. — Ibid., p. 543: «Я полагаю, что во всякой сотворенной материи имеется определенное количество движения, которое никогда не увеличивается и не уменьшается, а также что, когда одно тело заставляет двигаться другое тело, оно теряет столько движения, сколько сообщает другому телу... Если два неравных тела получают одинаковое количество движения, то это одинаковое количество движения не наделяет равной скоростью как большее, так и меньшее из них. В этом смысле можно сказать, что чем больше в теле содержится материи, тем больше в нем *натуральной инерции*».

<sup>35</sup> Ньютон действует совершенно сознательно как при начальном выборе этого термина, так и тогда, когда придает ему новое значение. Так, как сообщил мне профессор Гарвардского университета И. Козн, в своем собственном аннотированном и снабженном вклейками экземпляре второго издания «Начал» Ньютон сформулировал следующее замечание, которое он вероятно хотел включить в будущее издание: «Я понимаю *кеплеровскую силу инерции не как стремление тел к покою, а как силу, пребывающую неизменной либо в состоянии покоя, либо в состоянии движения*». Это и другие аналогичные замечания найдут свое место в нашем критическом издании «Начал» (этот том вскоре увидел свет — см. выше, прим. 15 к статье «Гипотеза и эксперимент у Ньютона». — Прим. перев.). О различии между двумя концепциями инерции см.: Meyerson E. Identité et réalité. Paris, Alcan, 1908, App. III, p. 258 ff.

<sup>36</sup> У Декарта здесь игра слов: droit=«правильный» и (en) droit=«но ^прямой линии».

<sup>37</sup> Молодой Ньютон проделает то же самое в своем трактате: De gravita-

tione et aequipondio fhlidorum. — In: Unpublished Scientific Papers (см. ниже, прим. 68).

См.: Декарт Р. Цит. соч., с. 292. В своих «Началах философии» Декарт говорит: «Мало вероятно, чтобы причины, из коих возможно вывести все явления, были ложны» (там же, с. 509), но тем не менее он не настаивает, будто утверждаемые им причины истинны, а потому, говорит он, «все, о чем я буду писать далее, предлагаю лишь как гипотезу, быть может, и весьма отдаленную от истины» (там же, с. 510). Далее он говорит, что даже предположит некоторые причины, которые считает ложными (см. там же). Например, космологические гипотезы, согласно которым мир развился из космологического хаоса, заведомо ложны; они должны быть ложными, ибо Декарт не сомневался, что мир, как учпт христианская религия, был создан богом со всем возможным совершенством.

<sup>39</sup> См. там же. с. 198.  
<sup>40</sup> Там же. с. 198—199: «Природа движения, предлагаемого здесь мною, так ясна, что даже геометры, более других людей приучившиеся к более отчетливому представлению исследуемых пмп предметов, должны будут признать ее оОгее простой и понятной, чем природа их поверхностей и линий.

Философы также предполагают множество движений, которые, по их мнению, могут происходить без перемены места. Подобные движения они называют motus ad formam, motus ad colorem, motus ad quantitatem (движение к форме, движение к теплоте, движение к количеству) и тысячу других названий. Из всех этих движений я знаю только одно, понять которое значительно легче, чем линии геометров. Это движение совершается таким образом, что тела переходят из одного места в другое, последовательно занимающая все пространство, находящееся между этими местами».

<sup>41</sup> Там же. с. 199.  
<sup>42</sup> См.: там же, с. 197. См.: Rohault J. Physica, part I. ch. XI. p. 51; System, vol. 1, p. 53; Traité de Physique, part I. ch. XI. p. 76: «XIII. Поскольку мир полон, поистине необходимо, чтобы тело, движущееся по прямой, толкало другое тело, а это последнее — третье; но это не может продолжаться до бесконечности, ибо некоторые из таким образом толкаемых тел принуждены вернуться назад, чтобы занять место того тела, которое начало движение первым, ибо это единственное место, куда они могут двигаться и которое свободно для них. Поэтому, когда какое-то тело движется, всегда наличие определенное количество материи, которое движется кольцеобразно, или кругообразно, или некоторым равноценным образом» (см. также: Ньютон И. Начала... — Цит. соч., вып. V, с. 421—422).

<sup>43</sup> Декарт абсолютно прав, и прав даже в большей степени, чем думает. Действительно, его движение — *состояние* — совершенно отлично от движения — процесса — «философов»; следовательно, то, что верно для одного, неверно для другого.

<sup>44</sup> Декарт Р. Цит. соч., с. 200. Приведенный русский перевод дан в исправленном виде, т. к. в цитируемом тексте последнее предложение переведено явно ошибочно: «Ибо кто может отрицать, что воздух, в котором он движется, не оказывает ему *никакого* сопротивления» (курсив мой. — Прим. перев.). См. также: Rohault J. Physica, p. 44; System, p. 47; Traité de Physique, p. 69: «Одной из наиболее примечательных, занимающих ум философов и касающихся движения вещей является стремление понять, как получается, что движущееся тело продолжает двигаться. Но если принять наши принципы, то дать объяснение этому не представляет труда. Ибо, как мы уже отметили, ничто не стремится к самоуничтожению; законом природы является то, что *вещи всегда должны пребывать в одном и том же состоянии*, если только какая-нибудь внешняя причина не изменяет его. Поэтому существующему сегодня предназначено существовать всегда; как ИТ наоборот, не существующему предназначено, так сказать, никогда не существовать, так что начать существовать оно может не само по себе, а лишь если какая-нибудь внешняя причина произведет его. Поэтому также тело, являющееся квадратным, всегда само по себе должно оставаться квадратным. И так же как находящееся в покое никогда не начнет двигаться, если

какая-нибудь вещь не приведет его в движение, точно так же то, что однажды начало двигаться, не прекратит движения само по себе до тех пор, пока «по не встретит некоторую вещь, которая замедлит или остановит его движение. Такова истинная причина того, почему камень продолжает движение, \* когда он уже находится вне руки бросившего его».

<sup>45</sup> Декарт Р. Цит. соч., с. 201.

<sup>46</sup> Там же, с. 202—203.

<sup>47</sup> Там же, с. 204.

<sup>48</sup> Текст французского перевода, осуществленного аббатом Пико под наблюдением Декарта, является несколько более ясным, чем латинский оригинал. Необходимо, следовательно, использовать оба текста.

<sup>49</sup> Декарт делает исключение для «изменения», о котором мы узнаем из божественного откровения.

<sup>50</sup> Там же, с. 485.

<sup>51</sup> Там же.

<sup>52</sup> Там же, с. 486.

<sup>53</sup> См. там же, с. 487.

<sup>54</sup> См. там же, с. 482.

<sup>55</sup> См. там же, с. 487—488. Интересно отметить, что Декарт, всегда отда-

вавший себе отчет в том, что сохранение движения не предполагает непосредственно его прямолинейности, утверждает сохранение движения и прямолинейность движения в виде *двух* различных законов, тогда как Ньютон объединяет их в *одну*.

<sup>56</sup> Кларк не преминет подчеркнуть это. Так, он цитирует работу Н. Мальбранша «О разыскании истины», английский перевод которой был осуществлен в 1649—1695 и в 1700 гг. (кстати сказать, после выхода русского перевода под заголовком «Разыскания истины», т. 1, 2, СПб, 1903—1906, в наглей философской литературе имеет хождение именно это — очевидно неточное — название труда Мальбранша; см., например: «Философская энциклопедия», т. 3. М., 1964. — *Прим. перев.*). См. также: Rohault J. Physica, ch. X, p. 39; System, p. 41, p. 1: «Что касается определения покоя, то здесь царит полное согласие; однако вопрос о том, является ли покой только простым отсутствием движения или же он является чем-то позитивным, составил предмет оживленного обсуждения. Декарт и некоторые другие утверждали: то, что находится в покое, обладает некоторым видом силы, посредством которой оно пребывает в покое и благодаря которой оно сопротивляется всякой вещи, которая пожелала бы изменить ее состояние; и движение так же может быть названо прекращением покоя, как и покой — прекращением движения. Мальбранш в своем труде «О разыскании истины» (кн. 6, гл. 9), равно как и другие авторы, утверждает, напротив, что покой является простым отсутствием движения: в кратком изложении с их аргументами можно ознакомиться по «Физике» г-на Леклерка (кн. 5, гл. 5). В связи с этим мне хотелось бы мимоходом отметить один пункт, а именно что Мальбранш и согласный с ним г-н Леклерк допускают порочный логический круг. Предположим, говорят они, что дан некоторый покоящийся мяч; предположим, что бог прекращает желать чего бы то ни было; каковым будет следствие этого? Мяч будет продолжать оставаться в покое. Предположим, что мяч находится в движении; и предположим также, что бог прекращает желать, чтобы мяч находился в движении; что явится следствием этого? То, что мяч не пребудет долго в состоянии, в котором оно находится, является *позитивной* волей бога, а сила, благодаря которой оно находится в покое, имеется только в качестве отсутствующей: это явный логический круг. В действительности *сила*, или *тенденция*, посредством которой тело, либо находящееся в движении, либо находящееся в покое, продолжает пребывать в состоянии, в котором оно находится, есть простая *инерция* материи; и, следовательно, если бы стало возможным, чтобы бог полностью прекратил желать, то приведенное в движение тело продолжало бы всегда двигаться, так же как покоящееся тело всегда продолжало бы покоиться».

Что касается Лейбница, то Кларк в качестве приложения к изданию

своей полемики с «ученым г-ном Лейбницем» (см.: The Leibniz—Clarke Correspondence. Alexander H. G., ed. Manchester. Manchester University Press, 1956, p. 135) поместил объемистую подборку извлеченных из трудов последнего цитат, которые довольно ясно свидетельствуют о том, что Лейбниц так никогда и не понял принципа инерции, что, к слову сказать, явилось весьма счастливым обстоятельством: случись иначе, как бы он тогда сумел постичь принцип наименьшего действия?

Труд Мальбранша «О разыскании истины, где трактуется о природе человеческого разума и о том, как применять его, чтобы избежать ошибки в науках» был сначала издан в Париже в 1674—1675 гг. А. Проляром, но без указания фамилии автора; только в пятом издании, опубликованном в Париже М. Давидом в 1700 г., автор был назван: «Николай Мальбранш, священник Оратории Иисуса». Английские переводы появились в 1694—1695 и 1700 гг. Лучшим современным критическим изданием «Разысканий истины» является трехтомное издание, осуществленное м-ль Ж. Леви в 1946 г. (Paris, Vrin). Анализу движения и покоя Мальбранш посвятил кн. 6 «О методе», ч. II, гл. 9 (см.: «Разыскания истины» Николая Мальбранша, т. II. СПб, изд. К.-Л. Риккера, 1906, с. 415—443).

Леклерк (см.: Le Clerc. Opera Philosophica, v. IV, Physica sive de rebus corporeis libri quinque. Amsterdam, 1698, 5-e éd., 1728; Leipzig, 1710, et Nordlusaе, 1726, Lib. V. ch. V, De motu et quiete, sec. 13, "Regulae sive leges motus") говорит, что тело, однажды приведенное в движение, «пребывает в этом состоянии»; однако он поднимает вопрос о том (следствие 14), является ли покой, который противоположен движению, чем-то позитивным или только отсутствием движения, и приходит к выводу, что покой является только отсутствием движения — мнение, разделявшееся всеми философами, кроме Декарта. Леклерк не цитирует Мальбранша, но почти дословно повторяет его рассуждение по этому поводу.

<sup>57</sup> См. четвертое правило Декарта (Декарт Р. Цит. соч., с. 493—494), латинский текст которого достаточно краток и просто провозглашает: «...если бы тело *C*, обладающее несколько большей величиной, чем *B*, находилось в состоянии полного покоя... то, с какой бы скоростью *B* ни подвигалось по направлению к *C*, оно никогда не будет в силах его подвигать (так в тексте. — *Прим. перев.*), а само будет вынуждено возвратиться в ту сторону, откуда прибыло». Во французском переводе добавлено разъяснение: «Ибо, поскольку *S* не в состоянии подталкивать *C*, не заставляя его следовать с той же скоростью, с какой оно двигалось бы в дальнейшем, *C*, несомненно, должно оказывать тем большее сопротивление, чем скорее *B* к нему подвигается; и это сопротивление должно превалировать над скоростью *B* по той причине, что оно больше. Так, например, если *C* вдвое превосходит *B*, *A B* обладает тремя единицами движения, оно не может подтолкнуть *C*, находящееся в состоянии покоя, разве что передаст ему две единицы, по одной на каждую его половину, а себе оставит только одну треть, так как оно не больше любой из половин *C* и не может в дальнейшем двигаться скорее их. Таким образом, если *B* обладает тридцатью единицами скорости, двадцать из них ему придется уступить *C*, если имеется триста — уступить двести, и так далее, постоянно отдавая вдвое того, что оставляет для себя. Только ввиду того, что *C* находится в состоянии покоя, оно сопротивляется принятию двадцати единиц вдесятеро сильнее, нежели принятию двух, а принятию двухсот — еще в десять раз больше: таким образом, чем больше в *B* скорости, тем большее сопротивление оно встретит в *C*. А ввиду того, что каждая из половинок *C* обладает такой же силой для пребывания в покое, как *B* — для подталкивания их, и так как обе половины одновременно оказывают ему сопротивление, то очевидно, что они должны взять верх и заставить *B* отойти обратно. Таким образом, выходит, что, с какой бы скоростью *B* ни направлялось к *C*, превосходящему его по величине и пребывающему в состоянии покоя, оно никак не может обладать силой, достаточной, чтобы его подвинуть». На первый взгляд рассуждение Декарта выглядит полностью абсурдным. На самом же деле оно совершенно корректно, разумеется при условии, что мы принимаем его посылки, т. е. абсолютную твердость *C* и *B*;

в этом случае действительно передача движения, т. е. его ускорение должно быть мгновенным, и, следовательно, тело окажет сопротивление в десять раз большее, чтобы выйти из состояния покоя при двадцати единицах скорости, чем то сопротивление, которое оно окажет, чтобы выйти из него при двух единицах.

<sup>66</sup> Декарт Р. Цит. соч., с. 489. Обычно считают, что из картезианских законов соударения тел первый — согласно которому два равных твердых тела, движущихся навстречу друг другу по прямой линии и с равной скоростью, отскакивают после удара с той же скоростью в противоположных направлениях — является верным, в противовес другим, которые ложны. В действительности же, как заметил уже Монтюкла (Montucla J. E. Histoire des mathématiques, nouvelle éd. Paris. 1799, II, p. 212), первый закон столь же ложен, сколь и остальные; абсолютно твердые тела (не «бесконечно упругие», а жесткие) не отскочат, и если Декарт утверждает, что это произойдет, то единственно потому, что не может допустить потери движения, которое отсюда следует, если они не отскочат друг от друга.

Картезианские законы удара столь ложны и даже представляются столь абсурдными (например, правило, речь о котором шла в предыдущем примечании), что они вообще с пренебрежением оставляются в стороне историками, не различающими совершенную логику, с которой Декарт выводит эти законы из своих посылок, т. е. из сохранения движения и абсолютной жесткости сталкивающихся тел.

<sup>67</sup> Декарт Р. Цит. соч., с. 497. Роо возражал против этих законов удара, потому что не учел их «абстрактного» (термин, им не употребляемый) характера. См.: Rohaut J. Physica, part I, ch. XI, p. 50; Traité de Physique, part I, ch. XI, 12, p. 75: «Но поскольку некоторое тело не сможет так передавать свое движение, чтобы не поделиться с тем, которому его передает, и не удержать некоторую часть для себя, как бы мала эта последняя ни была, постольку представляется, что некоторое тело, которое однажды начало двигаться, никогда не должно оказаться в покое, чему, видимо, противоречит опыт. Тем не менее надо думать, что обладающее очень малым движением тело, взаимодействуя с другим телом, которое обладает движением не в большей мере, находится как бы в покое относительно этого второго тела, я это все, что показывает нам опыт».

<sup>68</sup> См.: Voltaire. Lettres philosophiques. Lettre XV. Amsterdam—Bouen, 1734, p. 123: «Г-н Копдюитт, племянник шевалье Ньютона, заверил меня, что его дядя прочел Декарта в возрасте 20 лет, испещрил пометками поля первых страниц и везде его замечания выражались только одним словом: «ошибка». Но что наконец, устав писать везде «ошибка», он отставил в сторону книгу и никогда больше ее не читал».

Вольтер изъясил этот фрагмент из последующих изданий «Философских писем» (см.: Lansdon, ed., vol. 2, p. 19). Согласно сэру Дэвиду Бростеру (Brewster D. Memoirs of the Life, Writings and Discoveries of Sir Isaac Newton. Edinburgh, 1855, I, p. 22, n. 1), слова «ошибка, ошибка» были написаны Ньютоном на полях «Геометрии» Декарта, а не на полях «Начал философии»: «Я видел в семенных бумагах принадлежавший Ньютоному экземпляр «Геометрии» Декарта. Рукой Ньютона во многих местах было помечено: «Ошибка, ошибка, это не геометрия»».

<sup>69</sup> Декарт Р. Цит. соч., с. 471.

<sup>70</sup> Там же, с. 477. Декарт объясняет, что мы должны относить движущиеся тела к телам, рассматриваемым нами как покоящиеся, против чего Ньютон возражал (см. ниже, с. 222—223).

<sup>71</sup> Там же, с. 479. Довольно любопытно наблюдать, как Декарт понятию «место» противопоставляет свое понятие соседства тел, непосредственно касающихся другого тела, ибо это есть не что иное, как адаптация аристотелевского определения места: поверхность, окружающая тело.

<sup>72</sup> Там же, с. 479—480. Это утверждение очевидно несовместимо с «третьим» законом движения Декарта.

<sup>73</sup> В конце концов, мы движемся по отношению к Земле, домам и т. д. и участвуем в большом количестве движений, как это происходит с матро-

сом на корабле или с часами, хранящимися в нашем кармашке для часов.

<sup>74</sup> Объяснив, что гипотезы Коперника и Тихо Браге совсем не отличаются одна от другой, если их рассматривать *только как гипотезы*, Декарт продолжает: «Я отрицаю движение Земли с большей тщательностью, чем Коперник, и с большим соответствием истине, чем Тихо» («Начала философии», ст. 19); «Земля покоится в своем небе, но уносится им» (ст. 26); «Нельзя, собственно говоря, сказать, будто бы Земля или планеты двигаются, хотя они и переносятся таким образом» (ст. 28); «Даже понимая движение не в собственном смысле этого слова и следуя обычаю, можно приписывать движение не Земле, а только другим планетам» (ст. 29) (Декарт Р. Цит. соч., с. 508). См.: Rohaut J. Physica, part II, eh. XXIV, p. 303 ff.; Traité de Physique, II, part 2, eh. XXIV, p. 92 ff.; System. vol. 2. p. 62.

<sup>75</sup> Только в 1664 г. «Начала философии» были внесены в «Индекс запрещенных книг», и даже тогда это произошло не потому, что Декарт был явным коперниканцем, а по причине несовместимости его концепции материи с догматом пресуществления.

<sup>76</sup> MS. Add. 4003. "De gravitatione et aequipondio fluidorum". В настоящее время он включен в: Hall A. B., Hall Boas M. Unpublished Scientific Papers of Isaac Newton. A Selection from the Portsmouth Collection in the University Library Cambridge, England, Cambridge University Press, 1962, p. 89 ff. В дальнейшем я буду ссылаться на это издание.

<sup>77</sup> Unpublished Scientific Papers, p. 90. Интересно отметить, что это как раз тот способ, которым Ньютон напишет свои «Начала».

<sup>78</sup> Это также показывает, что Ньютон очень внимательно изучил «Начала» Декарта.

<sup>79</sup> А. Холл и М. Холл — издатели Unpublished Scientific Papers, — полагают, что это «эссе, написанное юным студентом... между, скажем, 1664 и 1668 гг.», при если это и произошло позже, то, во всяком случае, до 1672 г. (с. 90).

<sup>80</sup> Ibid., p. 91.

<sup>81</sup> Ibid.

<sup>82</sup> Декарт Р. Цит. соч., с. 508.

<sup>83</sup> Unpublished Scientific Papers, p. 92 ff.; см. прим. 71.

<sup>84</sup> Ibid., p. 97. Ньютон совершенно прав: закон инерции предполагает абсолютное пространство.

<sup>85</sup> Ibid., p. 98.

<sup>86</sup> См.: Ibid., p. 98 ff.

<sup>87</sup> Ibid., p. 98.

<sup>88</sup> Ibid., p. 99: «Протяженность, которая обладает собственным способом существования, не является ни субстанцией, ни акциденцией». Интересно отметить, что традиционное деление бытия на субстанцию и акциденцию неприменимо к пространству (и времени), ибо они не являются ни тем, ни другим, как утверждал Паскаль в 1648 г. в своем письме г-ну Лепелье: «*Ни субстанция, ни акциденция*. Это верно, ибо под словом *субстанция* понимается то, что является либо телом, либо духом, так что в этом смысле пространство не будет ни субстанцией, ни акциденцией, но — будет пространством; так же как в этом смысле время не есть ни субстанция, ни акциденция, по есть — время, ибо для бытия пет необходимости быть субстанцией либо акциденцией» (Pascal B. Oeuvres complètes. Paris, Bibliothèque de la Pléiade, 1954, p. 382). Аналогичное утверждение Гассенди могло быть источником как Паскаля, так и Ньютона (см.: Syntagma philosophicum, Physica, part I. sec. I, lib. II, ch. I, p. 182. col. 1 "Opera philosophica", Lyon, 1658, vol. I): «Бытие в наиболее общем понимании не является разделенным адекватно на субстанцию и акциденцию; но следует добавить место и время как два других члена деления, как если бы говорили: все бытие есть субстанция, или акциденция, или место, в котором находятся все субстанции и все акциденции, или время, в котором пребывают все субстанции и все акциденции». Ibid., p. 183: «Ибо очевидно, что под терминами «пространство» и «пространственные измерения» мы понимаем не что иное, как те пространства, которые обычно именуют воображаемыми и которые большая часть докторов

богословия полагает данными вне мира». Ibid., lib. II, eh. VI, p. 216: «Место есть не что иное, как интервал или пространство, которые, будучи лишенными тел, именуются пустотой»; см. также последующие *возражения* Гассенди 1649 г. против книги Диогена Лаэртского (трактующей о философии Эпикура): «Таким образом, ни место, ни время не являются субстанцией или акциденцией; на деле они являются местом и временем всех субстанций и всех акциденций» (Gassendi P. Animadversiones in decimum librum Diogenis Laertii... Lyon, 1649, I, p. 613; ibid., p. 614). О возможном влиянии Гассенди на Ньютона см.: Westfall R. S. The Foundations of Newton's Philosophy of Nature. — In: British Journal of Science, I, 1962, p. 171—182.

<sup>81</sup> Выражение «эманативный эффект» дает нам понять, что пространство, хотя оно и не является независимым от бога, не является, собственно говоря, творением, произведенным в бытии волей бога; это есть некоторый эффект (а не атрибут), но эффект необходимый.

<sup>82</sup> Hall A. R. and Hall M. B. Unpublished Scientific Papers, p. 99.

<sup>83</sup> Ibid., p. 98 ff. Ньютон обращает рассуждение Декарта (см. выше, с. 33).

<sup>84</sup> Ibid., p. 101.

<sup>85</sup> В «Началах философии» Декарт утверждал неопределенную протяженность пространства, аргументируя это тем, что мы не можем полагать некоторый предел, не воображая в то же время, что оно простирается за его рамки (см.: Декарт Р. Цит. соч., с. 437). «Мы узнаем также, что этот мир, или протяженная субстанция, составляющая его, не имеет никаких пределов для своего протяжения, ибо, даже придумав, будто существует где-либо его границы, мы не только можем вообразить за ними беспредельно протяженные пространства, но и постигаем, что они действительно таковы, какими мы их воображаем. Таким образом, они содержат неопределенно протяженное тело» (там же, с. 476. Конец цитируемого предложения дан в нашем переводе, ибо в тексте явная ошибка. — Прим. перев.). Мы, однако, не назовем мир бесконечным, а только неопределенным: «...относительно вещей, для которых, в известном смысле, не видим пределов, границ, не станем утверждать, что эти вещи бесконечны, но лишь будем считать их неопределенными. Так, не будучи в состоянии вообразить столь обширного протяжения, чтобы в то же время не мыслить возможности еще большего, мы скажем, что размеры возможных вещей неопределенны» (там же, с. 437. Первое предложение, явно ошибочное, дается в нашем переводе. — Прим. перев.). Точно так же обстоит дело и с количеством частей, на которые может быть разделена материя, и с числом звезд и т. д.: «Все это мы скорее назовем неопределенным, а не бесконечным или беспредельным, чтобы название «бесконечный» сохранить для одного бога; столь же потому, что в нем одном мы не видим никаких пределов совершенства, сколь и потому, что знаем твердо, что их и не может быть. Что же касается остальных вещей, то мы знаем, что они несовершенны, ибо, хотя мы и отмечаем в них подчас свойства, кажущиеся нам беспредельными, мы не можем не знать, что это происходит из недостаточности нашего разума, а не из их природы» (там же, с. 438).

<sup>86</sup> См.: Кюргé A. Du Monde clos à l'univers infini. Presses Universitaires de France, Paris, 1962.

<sup>87</sup> Ньютон (Unpublished Scientific Papers, p. 100) рассматривал пространство как *место* всех видов фигур (сфер, кубов, треугольников, прямых линий и т. д.), в которое они вписаны *от века* и которое обнаруживает только их «линейную материализацию»: «Мы твердо верили, что пространство было сферичным до того, как в нем появилась сфера. Указанное пространство — это все фигуры в их математической актуальности, но в физической виртуальности это — «вместилище», платоновская «хора»».

<sup>88</sup> Ibid., p. 101.

<sup>89</sup> Ibid., p. 101 ff.

<sup>90</sup> См.: Ibid., p. 102.

<sup>91</sup> См.: Ibid.

<sup>92</sup> Ibid., p. 103.

<sup>93</sup> Ньютон И. Математические начала... — Цит. соч., вып. V, с. 590.

<sup>94</sup> В первом письме Декарту от 11 декабря 1648 г. Г. Мор пишет (Descartes R. Oeuvres): «Вы определяете материю, или тело, самым общим образом, так что кажется, будто не только бог, но также и ангелы, и все вещи, существующие сами по себе, суть нечто протяженное; таким образом, протяженность представляется заключенной в те же границы, что и абсолютная сущность вещей, которая тем не менее может стать разнообразной в соответствии с различием самих сущностей. Однако причиной, заставляющей меня считать, что бог протяжен на свой манер, является то, что он присутствует везде и полностью заполняет всю Вселенную и каждую из ее частей; иначе каким образом он сообщит движение материи — что он некогда сделал и что он, согласно Вам, делает в настоящее время, — как не соприкасаясь, так сказать, определенным образом с материей или по меньшей мере если он некогда не соприкоснулся с ней? А этого он никогда бы не сделал, не присутствуя он актуально везде и не заполняя он собой каждое место и каждую область. Бог, следовательно, протяжен и распространен на свой манер; следовательно, бог есть протяженная вещь...» (p. 97, 99; цит. по изданию, указанному ниже в прим. 123).

«Я недостаточно хорошо понимаю эту неопределенную протяженность мира, потому что она либо бесконечна в себе самой, либо бесконечна по отношению к нам. Если Вы понимаете ее в первом смысле, то почему облачете это в темные и надуманные слова? Если же она бесконечна только по отношению к нам, то эта протяженность является действительно конечной, потому что наш разум не является ни мерой, ни правилом вещей и истины; таким образом, поскольку существует другая, абсолютно бесконечная протяженность, которая принадлежит божественной сущности, материя Ваших вихрей удалится от их центров, и вся машина мира затеряется в атомах и маленьких частях, рассеянных там и тут» (p. 103).

Все это, однако, не вполне корректно, ибо в картезианском мире нет «расширения», при котором вихри могли бы удалиться; они ограничены другими вихрями и т. д. *до бесконечности*, или, в терминах Декарта, *до неопределенности*. Не так обстоит дело с Генри Мором, который полагает пространство бесконечным и считает его атрибутом бога, а материю — конечной, абсолютно отличной от пространства. Он, однако, понимает, что Декарт, отождествляющий пространство (протяженность) и материю, никак не может допустить бесконечность такой (материальной) протяженности. Поэтому Мор продолжает: «Впрочем, меня удивляют здесь Ваша сдержанность и Ваши опасения, с которыми Вы предпринимаете столько предосторожностей, чтобы не допустить бесконечности в отношении материи, в то время как Вы признаете [ее] части актуально бесконечными и делимыми... и если Вы этого не признаете, Вас могут заставить это сделать в данном вопросе» (p. 103).

Декарт, разумеется, отвечает, что он не желает спорить о словах, и, следовательно, не будет возражать, если будут утверждать, что бог есть протяженность, потому что он есть везде, но что он вынужден отрицать, будто в такой духовной субстанции, как бог или ангел, имеется какая-либо реальная протяженность; и в письме Генри Морю от 5 февраля 1642 г. (op. cit., p. 121) он добавляет: «По-моему, отнюдь не нарочитой скромностью, мудрой предусмотрительностью выглядит мое заявление, что имеются определенные вещи, являющиеся скорее неопределенными, чем бесконечными. В отношении же остального, как, например, в отношении протяженности мира, множества делимых частей материи и тому подобного, я просто признаю, что совершенно не знаю, являются ли они абсолютно бесконечными или нет; если что я и знаю, так это то, что я не знаю для них никакого конца, и с этой точки зрения я называю их неопределенными».

И хотя наш разум не служит правилом ни для вещей, ни для истины, по меньшей мере он должен быть таковым для того, что мы утверждаем

или отрицаем; в самом деле, нет ничего более нелепого, чем желать вынести суждение о каких-либо вещах, которые, по нашему собственному признанию, наши восприятия не постигают».

<sup>95</sup> Unpublished Scientific Papers, p. 104; см. ниже, с. 66 и ел. О понятии времени у Ньютона (и о его отношении к этому понятию у Барроу) см.: Bur I1 E. A. The Metaphysical Foundations of Modern Physical Science. Garden City, New York, Doubleday Anchor Books, 1954, p. 115 ff.

<sup>96</sup> Бог Ньютона не является душой мира, а мир не является его телом. См.: Ньютон И. Оптика... с. 305—306; его же: Математические начала... — Цит. соч., вып. V, с. 589.

<sup>97</sup> Unpublished Scientific Papers, p. 105.

<sup>98</sup> Ibid., p. 106. См. комментарий А. Холла и М. Холл во введении ко второй части «Механики» (ibid., p. 81): «Для того чтобы материя могла существовать, Беркли... прибегает к помощи бога. Ньютон, с другой стороны, отрицает материю, чтобы бог мог существовать. В научном плане теолог был более прав, чем философ». Я не буду обсуждать здесь интерпретацию, даваемую А. Холлом и М. Холл философии Беркли, но касательно Ньютона интересно отметить, что, согласно Пьеру Косту, Ньютон до самой старости не отказался от своей концепции «нематериальной материи» и сотворения богом последней. Кост перевел на французский язык «Оптику» Ньютона (Amsterdam, 1720; 2nd ed., Paris, 1722) и был с ним достаточно хорошо знаком. В одном из примечаний к третьему изданию его перевода работы Локка «Опыт о человеческом разуме», опубликованному в Амстердаме в 1735 г. (первое издание вышло там же в 1700 г.), Кост рассказывает о беседе, которую он имел с Ньютоном много лет спустя после смерти Локка по поводу одного частного неясного фрагмента «Опыта». В этом фрагменте (кн. IV, гл. X, § 18) Локк говорит, что при некотором усилии с нашей стороны мы могли бы—разумеется, очень несовершенно—постигнуть сотворение материи богом. Поскольку, однако, Локк ничего не говорит о том, каким образом состоялось это творение, Кост никак не мог понять смысла этого фрагмента до тех пор, пока Ньютон не разъяснил ему: «Наконец, много времени спустя после его (Локка. — Прим. перев.) смерти, г-н шевалье Ньютон, которому я случайно упомянул об этом фрагменте из книги г-на Локка, разъяснил мне всю его тайну. Улыбаясь, он вначале сказал, что это он сам придумал такой способ объяснять творение материи и что эта мысль пришла ему однажды в голову, когда он задумался над этим вопросом вместе с г-ном Локком и еще одним английским вельможей (покойным графом Т. Г. Пемброком, умершим в феврале нынешнего, 1753 г.). И вот как он объяснил свою мысль: «Можно было бы, — сказал он, — некоторым образом вообразить себе идею творения материи, предположив, что бог своей мощью воспрепятствовал тому, чтобы хоть что-нибудь проникло в определенную область чистого пространства, которое по своей природе является пронизываемым, вечным, необходимым, бесконечным, так что начиная с этого момента впрямь эта область пространства будет непроницаемой, что составляет одно из существенных свойств материи; а поскольку чистое пространство является абсолютно однородным, то остается лишь предположить, что бог наделил этим видом непроницаемости другую подобную область пространства, и это даст нам некоторым образом идею подвижности материи — еще одного существенного ее качества». Трудно понять, почему Ньютон говорит Косту, что эта точка зрения пришла ему в голову во время беседы с Локком и Пемброком, а не говорит ему, что он эту идею развил еще в юности, — но мы не можем ставить под сомнение рассказ Коста.

<sup>99</sup> Unpublished Scientific Papers, p. 107—108.

<sup>100</sup> Ibid., p. 107.

<sup>101</sup> Ibid., p. 109.

<sup>102</sup> Согласно Декарту, даже «вечные идеи и истины» математики созданы богом, который мог бы сделать так, чтобы дважды два была пять и т. д. Он мог бы это сделать, но не сделал, ибо если бы дважды два действительно равнялось пяти, а не четырем, то бог бы нас обманывал, но именно это он не может сделать.

<sup>103</sup> См. выше, с. 226 и ел.

<sup>104</sup> См. выше, с. 229—230; хотя утверждения Ньютона в «Общем поучении» о том, что бог есть *господь*, а не *совершеннейшее существо*, направлено против лейбнизианской концепции бога как надмирового разума, Ньютон, несомненно, имеет в виду и Декарта.

<sup>105</sup> Unpublished Scientific Papers, p. 113.

<sup>106</sup> См.: Математические начала... — Цит. соч., вып. V, с. 464; Оптика, с. 474—481.

ют Математические начала... — Там же, с. 418—419; Оптика, с. 474—481-юз Математические начала..., с. 419.

<sup>109</sup> Ньютон, разумеется, не прав: волны, если они достаточно малы по сравнению с отверстием, сквозь которое проходят, не «оггибают угла». Но мы не можем упрекнуть его в том, что он не предвосхитил развитие волновой теории света, или даже в том, что он не оценил по достоинству данное Гюйгенсом объяснение этому феномену.

<sup>110</sup> Там же, с. 436.

<sup>111</sup> Там же, с. 439, 441.

<sup>112</sup> Там же, с. 442.

<sup>113</sup> Там же.

<sup>114</sup> Там же, с. 442—443.

<sup>115</sup> Там же, с. 444.

<sup>116</sup> Там же, с. 446.

<sup>117</sup> Там же.

<sup>118</sup> Там же, с. 444—445. В своем «Предисловии» ко второму изданию «Начал» (1713) Коутс дает превосходное резюме критики Ньютоном гипотезы вихрей.

<sup>119</sup> Конечно, Ньютон определенно знал, что Коперник никогда ничему подобному не учил и что не Коперник, а Кеплер сформулировал два закона движения планет, на которые он ссылаясь (первый и второй законы Кеплера). Почему же он говорит о «коперниковской гипотезе», приписывая тем самым эти законы Копернику, а не их истинному первооткрывателю? Происходит ли это потому, что — как это ранее было с Галилеем — он испытывал неприязнь к Кеплеру с его непрерывной путаницей «метафизических гипотез» с «натуральной философией»? Быть может, этим как раз и объясняется то, что он не назвал Кеплера в числе своих предшественников, несмотря на то что заимствовал у него и термин, и саму концепцию *инерции* (совершенно изменив ее содержание — см. выше, прим. 35); точно так же, как не упомянул о полукубическом отношении времен обращения, которое, вместе с вытекающей из него обратной пропорциональностью квадратов расстояний (*следствие 6*: «Если времена обращения находятся в полукубическом отношении радиусов, то центростремительные силы обратно пропорциональны квадратам радиусов, и наоборот»), есть не что иное, как третий закон Кеплера, и из которого не только сэр Кристофер Рен, д-р Гук и д-р Галлей, но и сам Ньютон вывели это полукубическое отношение (см.: Ньютон И. Математические начала... — Цит. соч., вып. IV, с. 73). В Кн. III он также не упоминает о Кеплере ни в связи со своим вторым законом («главные планеты радиусами, проведенными... к Солнцу, проделают площади, пропорциональные времени»: там же, вып. V, с. 456), ни в связи с первым («планеты движутся по эллипсам, имеющим свой фокус в центре Солнца, и радиусы, проводимыми к этому центру, описывают площади, пропорциональные временам»: там же, с. 477). Но он все же упоминает Кеплера как первооткрывателя третьего закона (там же, с. 455).

Мы должны, однако, иметь в виду, что в течение всего XVII в. гелиоцентрическая астрономия называлась «коперниковской», как называл ее и сам Кеплер, озаглавив книгу, где, помимо гелиоцентризма, ничего коперникского не было, «Краткое изложение коперниковской астрономии»; что касается термина «гипотеза», то он также был в ходу. Действительно, «Начала» Ньютона были представлены Королевскому обществу в качестве работы, цель которой — доказать «коперниковскую гипотезу».

<sup>120</sup> Ньютон И. Математические начала... — Цит. соч., вып. V, с. 446—447.

<sup>121</sup> Там же, вып. IV, с. 30.

<sup>122</sup> The Geometrical Lectures of Isaac Barrow. J. M. Child, ed Chicago Open Court, 1916, Lecture I, p. 35 ff.

<sup>123</sup> Для Декарта, как и для Аристотеля, если бы не было мира, не было бы и времени. Генри Мор, продолжая неоплатоновскую традицию, возражает, что у времени нет ничего общего с миром (см.: Второе письмо Декарту от 5 марта 1649 г. — Descartes R. Oeuvres. Ch. Adam et P. Tannery ed. V, p. 302). Эти письма были опубликованы Ш. Клерселье в его издании переписки Декарта (Lettres de M. Descartes..., Paris, 1657) и переизданы Генри Мором в его «Сборнике нескольких философских работ» в 1662 г.; перевод на французский язык осуществлен г-жой Ж. Родри-Леви: Descartes. Correspondance avec Arnauld et Morus. Paris, 1953; ср.: Koyré A. Du Monde clos..., p. 109: «Ибо, если бы бог уничтожил Вселенную и если бы много времени спустя из ничего создал новую, это междуимире, или отсутствие мира, было бы его длительностью, чьей мерой было бы определенное число дней, лет или веков. Следовательно, существует длительность несуществующей вещи, эта длительность есть вид распространности; и, следовательно, протяженность небытия, т. е. пустоты, может быть измерена в локтях (мера длины во Франции, равная 120 еж.— Прим. перев.) или в милях, так же как длительность того, что не существует, может быть в своем несуществовании измерена в часах, днях или месяцах» (Correspondance..., p. 135). Декарт, однако, отстаивает свою позицию (см.: Второе письмо Генри Морю от 15 апреля 1649 г. — Oeuvres, V, p. 343; Correspondance..., p. 161): «Я считаю противоречивым принимать длительность между уничтожением первого мира и созданием нового; ибо если мы соотнесем эту длительность или нечто подобное ей с последовательностью божественных мыслей, то это явится не истинным восприятием некоторой вещи, а ошибкой ума».

<sup>124</sup> Ньютон И. Математические начала... — Цит. соч., вып. IV, с. 31.

<sup>125</sup> Там же, с. 30.

<sup>126</sup> Там же.

<sup>127</sup> Для Лейбница эти «порядки» составляют время и пространство.

<sup>128</sup> Там же, с. 30—31. См. также комментарий Кларка в «Физике» Роо (part I, ch. I, p. 36).

<sup>129</sup> Ньютон И. Математические начала...—Цит. соч., вып. IV, с. 31—32.

<sup>130</sup> «Тело а» К. Неймана. Ньютон И. Математические начала... — Цит. соч., вып. IV, с. 32.

<sup>131</sup> Там же, с. 33.

<sup>132</sup> Там же.

<sup>133</sup> Там же.

<sup>134</sup> Там же, с. 39.

<sup>135</sup> Там же, вып. V, с. 464.

<sup>136</sup> Ньютон И. Оптика, с. 276, 279.

<sup>137</sup> Там же, с. 279, 280.

<sup>138</sup> См. выше, с. 229—230. Как мы видим, в своем осуждении картезианства и лейбницианства Коутс последовательно выражает взгляды самого Ньютона

<sup>139</sup> Ньютон И. Оптика, с. 280, 305. Цитируемый в русском переводе текст несколько отличается от текста, приведенного А. Койре. — Прим. перев.

<sup>140</sup> Там же, с. 305. Одно из главных обвинений, выдвинутых Лейбницем против Ньютона и его философии, было направлено против приписывания последним богу некоторого «чувствилища» и отождествления пространства с этим «чувствилищем» (Letter to the Abbé Conti; Letter to the Princess of Wales. — In: The Leibniz — Clarke Correspondence. Alexander H. G., ed. Manchester, England, Manchester University Press, 1956, p. 11). В своем ответе Лейбницу Кларк протестовал: «Сэр Исаак никогда не говорил, будто пространство является *чувствилищем бога*; он лишь сравнивал его с чувствилищем живых существ и говорил, что бог воспринимает вещи в пространстве

так же, как если бы они были в его чувствилище». Для доказательства своего утверждения Кларк цитирует фрагмент из «Оптики» (с. 280—281): «...не становится ли ясным из явлений, что есть бестелесное существо, живое, разумное, всемогущее, которое в бесконечном пространстве, как бы в своем чувствилище, видит все вещи вблизи, прозревает их насквозь и понимает их вполне благодаря их непосредственной близости к нему». Действительно, на этих страницах Ньютон употребляет термин «чувствилище»; что касается цитируемого Кларком фрагмента, то в первоначальном варианте текста перед «чувствилищем» отсутствовали слова «как бы в своем», и, когда том был уже напечатан, Ньютон решил изменить текст, введя в него эти слова, предназначенные спасти характер видимости, вероятно потому, что Ньютон не хотел повторять д-ра Кларка, выразившего ту же точку зрения в своей работе «Философские принципы натуральной религии» (London, 1705, P. II, Del IV, p. 4): «Дух есть протяженная, проникаемая, активная, неделимая, разумная субстанция»; Cor. IV, p. 53: «*Мировое* пространство есть образ и представление в природе божественной бесконечности»; Cor. V, p. 53: «Поэтому с полным основанием мировое пространство можно назвать *божественным чувствилищем*, ибо оно есть место, где природные вещи или же совокупность материальных и составных существ представлены в *божественном всеведении*». Забавно наблюдать, как десятью годами позже Эддисон провозгласит эту концепцию как «наиболее благородный и наиболее возвышенный способ рассмотрения бесконечного пространства»; см.: Spectator, p. 565, July, 1714; цитируется Г. Александером в: Correspondence..., p. XVI. Для более глубокого изучения взглядов Ньютона в отношении «божественного чувствилища» см.: Burt E. A. Op. cit., p. 128, 233, 258 ff.; Koyré A. et Cohen I. B. Newton and the Leibniz—Clarke Correspondence. Archives Internationales d'Histoire des Sciences, 15, 1962, p. 63—126.

<sup>141</sup> О «гипотезах» см.: Cohen I. B. Franklin and Newton: An Inquiry into Speculative Newtonian Experimental Science and Franklin's Work in Electricity as an Example Thereof. Philadelphia, American Philosophical Society, 1956, Appendix One, p. 575—589; Koyré A. Concept et expérience dans la pensée de Newton..., ch. III.

<sup>142</sup> Ньютон И. Математические начала...—Цит. соч., вып. V, с. 450.

<sup>143</sup> Koyré A. Les Regulae Philosophandi de Newton. — Koyré A. Études newtoniennes..., ch. VII.

<sup>144</sup> Ньютон И. Цит. соч., с. 588.

<sup>145</sup> Там же.

<sup>146</sup> Представляется, что для Ньютона, как и для Паскаля, «бог философов» не был богом религии.

<sup>147</sup> Лейбницевский бог — надмировой разум — является «всеотрицающим богом». См. критику Лейбница Кларком в их «Переписке», а также: Koyré A. Du Monde clos...

<sup>148</sup> Согласно классическому определению Бозция, навеянному платоновской идеей времени — подвижного образа неподвижной вечности, — вечность — это настоящее, которое длится всегда, которое не имеет ни прошлого, ни будущего, ни какого-либо вида воследования; это — некое теперь (пипс). Ньютон, однако, совершенно недвусмысленно отбрасывает эту концепцию.

<sup>149</sup> Ньютон И. Математические начала... — Цит. соч., вып. V, с. 590. Традиционно, так же как и для Декарта, бог представлен в мире своим могуществом.

<sup>151</sup> Там же. В латинском тексте «Начал» не упоминается об эластичной и электрической природе этого духа; там сказано только о «тончайшем духе». Но Мотт в своем переводе пишет «электрический и эластичный», и сам Ньютон добавляет эти слова в принадлежащем ему экземпляре «Начал» (см.: Hall A. R. and Hall M. Boas. Newton's Electric Spirit: Four Oddities. Isis, 50, 1959, p. 473—476; Cohen I. B., Koyré A. Newton's Electric and Elastic Spirit.—Isis, 51, 1960, p. 337; Guerlac H. Francis Hauksbee: expérimentateur au profit de Newton. Archives Internationales d'Histoire des Sciences, 16, 1963, p. 113-128).

<sup>152</sup> О ньютоновской концепции сил притяжения на малых расстояниях, одновременно внутри- и впомолекулярных, и об их сведении к электрическим силам см.: Hall A. R. and Hall M. Boas. Unpublished Scientific Papers, p. 349—355. Согласно статье Г. Герлака (ср. предыдущее примечание), на Ньютона оказали влияние опыты Хоксби.

<sup>153</sup> Интересно отметить, что Ньютон не приписывает порождение силы тяжести действию «электрических и эластичных» духов, но проводит различие между силами тяготения и электрическими силами, или, говоря современным языком, между гравитационными и электромагнитными полями. Так, даже в тех вопросах «Оптики», где он объясняет тяготение давлением эфира («Оптика», с. 265—268), он тем не менее повторяет, что «природа весьма схожа в себе самой и очень проста, выполняя все большие движения небесных тел при помощи притяжения тяготения, являющегося посредником менаду этими телами, и все малые движения частиц этих тел — при помощи некоторых иных притягательных и отталкивательных сил, связывающих эти частицы» (там же, с. 30).

## **А. КОЙРЕ—ФИЛОСОФ И ИСТОРИК НАУКИ** **(Послесловие)**

В последние два десятилетия главной тенденцией в современных методологических концепциях является поворот от анализа структуры готового, завершеного знания к исследованию проблем его роста и развития. Обычно этот пересмотр образа науки связывают с отходом от основных догм логического эмпиризма, одной из центральных задач которого было устранение психологических и исторических факторов и сосредоточение внимания на анализе готового знания, а не процесса его получения. Это, конечно, верно. Но сущность современной революции в западной эпистемологии и историографии состоит не просто в смене одной школы другой — неопозитивизма попперианством и т. п. Проблема гораздо глубже. Она заключается в коренной ломке классической эпистемологии Нового времени, восходящей еще к Декарту и Бэкону. Назовем ее условно классической кумулятивистской эпистемологией.

Неопозитивизм явился специфической «квазинаучной» формой этой классической эпистемологии и в основных чертах совпадает с ней. Этот классический образ науки представляется примерно так.

1. История науки есть процесс накопления твердо установленных, т. е. доказанных истин.

2. Коль скоро наука представляет собой лишь знание доказанного, то центральной проблемой классической эпистемологии, естественно, была проблема обоснования (причем финального, раз и навсегда), а не генезиса научного знания. Эта проблема выступала в двух ипостасях — рационалистического и эмпирического фундаментализма. Предельным и последним по времени выражением эмпирического фундаментализма стал неопозитивизм.

3. Обратной стороной классического фундаментализма явилось твердое убеждение в том, что заблуждения должны быть напрочь выброшены из истории науки как не имеющие к ней отношения. В этой связи среди логиков и философов было распространено мнение, что одной из главных задач логики и методологии было очищение разума, в том числе и научного, от за-

блуждений (вспомним хотя бы идолов Бэкона). С этой точки зрения любой учебник, достаточно полно излагающий предмет той или иной дисциплины, является, по существу, дистиллированной историей, т. е. историей данной дисциплины за вычетом ошибок.

4. С этими проблемами теснейшим образом связана и проблема демаркации (особенно отчетливо сформулированная в неопозитивизме), т. е. проблема отличия науки от ненаучных форм знания. Если рост науки, согласно кумулятивизму, состоит в накоплении *доказанных*, эмпирически обоснованных истин, то все остальное должно быть элиминировано из тела науки. Позитивисты стали утверждать, что между наукой и философией существует непроходимая пропасть и поэтому из нее должны быть устранены «метафизические принципы» и прочие социокультурные факторы.

5. Наконец, самой характерной чертой кумулятивизма независимо от его конкретно-исторической формы, является порожденная им картина неизменной и статической истории науки. То, что кумулятивизм рассматривает как рост и накопление знания, не имеет никакого отношения к развитию научных дисциплин *в целом*, ибо весь накопленный историей запас знаний остается при этом без изменения. Добавление новых знаний к массиву прошлого ничего в этом прошлом не меняет, все остается на своих местах в первозданном виде. Альтернативной здесь является точка зрения, согласно которой прошлое науки не является ни замкнутым, ни статичным. Напротив, *это динамическое целое, которое в ходе своего развития постоянно перестраивается и перекраивается от вершины до истоков и оснований*.

Одной из негативных тенденций, порождаемых кумулятивистской эпистемологией, явился антиисторизм в подходе к развитию науки и недооценка развития истории науки как дисциплины.

То скромное место, которое традиционно отводилось истории науки в системе официального образования, объясняется антиисторической направленностью позитивистской философии науки. Любопытно в этой связи привести мнение современного историка мысли Ж. Гусдорфа. Он считает, что причина такого пренебрежительного отношения к истории науки состояла в том, что ученые и политики, от которых зависела общая организация научного исследования, не были убеждены в том, что имелась какая-либо связь между прошлым, настоящим и будущим этого исследования. Этот парадокс объясняется убеждением в том, что только точное и строгое знание в состоянии пренебречь пространственно-временными обстоятельствами открытия научной истины. Каковы бы ни были условия ее появления, научная истина, однажды найденная, сохраняет свою ценность раз и навсегда. «В то время как различного рода человеческая деятельность связана со временем и является дочерью своего времени,

точные науки являются плодом непорочного зачатия разума».

В ситуации, когда предметом истории науки является не генезис и диалектика научной мысли, а фиксация готовых «истин», историзм как таковой исчезает и выступает в форме своего эрзаца — псевдоисторического каталога открытий, выстроенных в хронологической последовательности. Вообще говоря, если провести эту позицию достаточно строго и последовательно, то результат может оказаться просто парадоксальным. Коль скоро истина — дочь своего времени, как говорил когда-то Ф. Бэкон, а точное знание не подвластно закону времени, то в анналы истории должны попасть промахи, ошибки и заблуждения человеческой мысли, ибо они-то в первую очередь несут на себе печать своего времени, своей истории. Но тогда история науки имеет дело с отжившими «истинами» и, по существу, превращается в кунсткамеру человеческих заблуждений.

В реальной практике эта парадоксальная ситуация находит свое разрешение в существовании двух историй — *внутренней и внешней*, где первая ориентирована на твердо установленную истину и, будучи результатом применения *нормативной методологии или логики науки*, может иметь очень малое сходство с реальной историей науки, а вторая представляет ее дополнение в виде эмпирической социально-психологической истории, призванной объяснить различные исторические аномалии (в том числе и заблуждения)<sup>2</sup>.

Мы специально остановились столь подробно на этих теоретико-познавательных проблемах развития науки, чтобы показать, что проявляемый в последние десятилетия повсеместный интерес к истории науки и развитие этой дисциплины в чисто институциональном, организационном плане — явления далеко не случайные. Они имплицированы новым пониманием сущности науки и ее истории.

Немалый вклад в это понимание внес А. Койре, работы которого по всем параметрам резко расходятся с традиционной (позитивистской, в частности) картиной развития науки.

А. Койре начал свою деятельность как последователь феноменологии Э. Гуссерля. Некоторые характерные черты феноменологического анализа читатель может обнаружить в статье «Заметки о парадоксах Зенона». В этой статье А. Койре обращает внимание на важность понятия актуальной бесконечности в парадоксах Зенона. Но дело не только в этом: понятие актуальной бесконечности — одна из центральных его идей. Парадоксы Зенона, согласно реконструкции А. Койре, разрешаются сами по себе лишь в рамках инфинитистской онтологии (понятия бесконечного про-

<sup>1</sup> G u s d o r f G. De l'histoire des sciences à l'histoire de la pensée. Paris, 1977, p. 107.

<sup>2</sup> См.: Л а к а т о с И. История науки и ее рациональные реконструкции. — В: Структура и развитие науки. М., 1978.

странства), которая была выработана классической наукой. Однако эта онтология немыслима без той работы, которую проделала средневековая мысль в рамках теологии (см. ст. «Пустота и бесконечное пространство в XIV в.»). Таким образом, понятие актуальной бесконечности становится сквозной идеей творчества А. Койре,

В творчестве А. Койре понятия истории науки и истории философии неотделимы друг от друга, и Копре сознательно осуществляет этот синтез, так что жанр, в котором он работает, не без оснований называют *философской историей науки*. Органическое единство интересов А. Койре как философа и историка науки является не просто свойством его творческой личности, а вытекает из природы самого объекта исследования. Он глубоко убежден в единстве человеческой мысли, особенно в единстве ее развитых форм. Это убеждение, трансформированное затем в принцип исследования, привело А. Койре к более глубокому пониманию средневековой и современной мысли.

Однако вскоре он убедился в том, что нельзя пренебрегать и структурой научной мысли. Влияние научной мысли на философию и обусловленное им видение мира легко обнаруживаются не только у таких мыслителей, как Декарт, Лейбниц, Кант, которые прямо опирались на науку, но также в доктринах, которые на первый взгляд чужды научному духу. В качестве примера Койре ссылается на мистическую доктрину Я. Бёме, которую, по его мнению, трудно понять вне связи с новой космологией, созданной Коперником.

Впрочем, никто не оспаривает влияния научной мысли на философию. Но в отношении влияния философии на эволюцию научной мысли дело обстоит намного сложнее. Указывая на это, Койре имеет в виду представителей позитивистской историографии, влияние которой вплоть до 60-х годов было преобладающим в западной эпистемологии. Обычным для позитивистской историографии является мнение, будто причина бесплодности античной и средневековой науки состояла в доминировании философии над наукой и лишь в эпоху научной революции XVII в. началось постепенное освобождение науки от догматических оков метафизики. Хотя некоторые историки науки и не отрицали взаимного проникновения философии и науки в прошлом, однако отказывались признать это взаимодействие в современную эпоху. Так, Дюгем писал, что по мере понимания того, что научные теории представляют собой чисто символические конструкции, предназначенные для удобства классификации наблюдаемых данных, эти теории становятся все более независимыми от метафизических доктрин, призванных обосновать их онтологический статус<sup>1</sup>.

А. Койре решительно возражает против подобной позитивистской трактовки истории науки, полагая, что 1) научная мысль

никогда не была отделена от философской мысли; 2) великие научные революции всегда определялись переворотами или изменениями философских концепций и 3) научная мысль никогда не развивается в вакууме, по всегда находится в рамках идей, фундаментальных принципов, аксиоматических очевидностей, принадлежащих собственно философии (см. ст. «О влиянии философских концепций на развитие научных теорий»).

Принцип единства человеческого познания значительно расширяет для Койре границы «внутренней» истории науки. Известно, что рациональная реконструкция, истории есть результат применения к эмпирическому материалу определенной методологической схемы. Чем более «многомерной» является используемая ученым методология, тем более богатый и многослойный эмпирический материал может ассимилировать историк, тем более полнокровной и содержательной станет история объекта.

Например, конвенционалист в свете своей методологии будет видеть в великой астрономической реформе Коперника лишь стремление упростить сложный теоретический инструментарий Птолемея, попытку заменить его более простой и удобной схемой для классификации наблюдаемых данных. Для него все вопросы, относящиеся к влиянию на Коперника физических, метафизических и религиозных соображений, выходят за рамки внутреннего контекста истории и принадлежат к внешней, социально-психологической или, точнее, к эмпирической истории.

Но то, что для радикального интерналиста позитивистского толка принадлежит к внешней истории и в свете его методологии составляет сферу иррационального, для Койре является элементом имманентного развития научной мысли и тем самым предметом рационального объяснения. Так коперниканскую революцию А. Койре связывает прежде всего с наличием в системе Птолемея явного разрыва между астрономией и физикой. «Я думаю, — пишет А. Койре, — что Птолемей решился на подобный разрыв между астрономией физической и астрономией математической потому, что он верил в астрологию и что с астрологической точки зрения было бесполезно знать, как физически планеты достигают данного места на небесном своде»<sup>1</sup>.

Для Коперника именно невозможность физического, механического объяснения движения планет в системе Птолемея казалась совершенно недопустимой. Но это лишь часть объяснения, которое предлагает А. Койре. Важно при этом иметь в виду общий духовный климат рассматриваемой эпохи, который в немалой степени определяется философией и религией.

Койре считает, что одним из решающих факторов, определяющих великую астрономическую революцию, были эстетические и метафизические соображения. Гелиоцентризм Коперника

<sup>1</sup> См.: Duhamel P. Quelques réflexions au sujet des théories physiques.- In: Revue des questions scientifiques. Bruxelles, 1892, p. 164.

<sup>1</sup> Koyré A. Les étapes de la cosmologie scientifique. — In: Koyré A. Etudes d'histoire de la pensée scientifique. Paris, 1966, p. 79.

объясняется тем, что великому астроному Солнце казалось разумом, управляющим миром и в то же время создающим его. Влиянием экстранаучных факторов А. Койре объясняет также астрономические открытия Кеплера. Приведя знаменательное место из «Космографической тайны» Кеплера, где тот пишет, что к исследованию математического закона, управляющего движением планет, его побуждало «восхитительное соответствие» между Космосом и Божественной Троицей, А. Койре замечает, что не следует этому удивляться, ибо ход человеческой мысли, даже мысли научной, редко следует законам, предписанным чистой логикой. Хотя кеплеровские концепции могут показаться странными, «тем не менее бесспорно то, что именно любопытное уподобление... сферы мира и Божественной Троицы руководило его мыслью и что именно эти мистические спекуляции привели его к тому, чтобы сделать Солнце центром Космоса (столь же динамическим, сколь и тектоническим) и тем самым внести в систему Коперника свое первое и очень важное изменение»<sup>1</sup>.

Рассмотрение науки в ее творческом имманентном движении, естественно, связано с различными коллизиями человеческого ума, с фантазиями, ошибками и заблуждениями, причудливым переплетением различных сфер человеческого сознания. В этом контексте заблуждения уже не являются чем-то внешним для истории науки или чем-то по крайней мере второстепенным. Теперь они входят в качестве полнокровного звена в уникальный творческий механизм поиска истины.

А. Койре так формулирует свою теорию истории. История не является «хронологией открытий или, наоборот, каталогом заблуждений... но историей необычайных приключений, историей человеческого духа, упорно преследующего, несмотря на постоянные неудачи, цель, которую невозможно достичь, — цель постижения или, лучше сказать, рационализации реальности. История, в которой в силу самого этого факта заблуждения, неудачи столь же поучительны, столь же интересны и даже столь же достойны уважения, как и удачи»<sup>2</sup>.

По существу, такой *целостный* подход к истории мысли совершенно иначе ставит проблему *демаркации* — противопоставления науки и ненаучных форм знания, хотя и не снимает ее. Демаркация становится относительной, а традиционное метафизическое противопоставление истины и заблуждения, на котором, собственно, и базируется кумулятивистская модель науки, в значительной мере лишается смысла.

Другая основополагающая идея А. Койре состоит в том, чтобы представить ход научной мысли в его подлинном аутентичном значении. При этом он решительно отвергает попытки некоторых историков «прояснить» «темную и смутную» мысль наших пред-

шественников посредством перевода ее на современный язык. Он считает, что подобный перевод способен лишь деформировать научную мысль. Главное для историка — это выявлять в научной мысли способ, посредством которого она себя создала, противопоставляясь тому, что ей предшествовало, и тому, что ей сопутствовало.

С этой точки зрения несомненный интерес представляет статья А. Койре «Гипотеза и эксперимент у Ньютона», где анализируются различные высказывания Ньютона относительно роли гипотез в научном познании. Общее содержание этих высказываний выражено в его знаменитой фразе «*Hypotheses non fingo*», *буквальное* толкование которой не оставляет никаких сомнений в негативном отношении Ньютона к гипотезам. Долгое время *буквальное* толкование ньютоновских текстов, характеризующих методологические взгляды великого физика, было преобладающим в историографии науки (в частности, у позитивистов). Но именно оно оказалось ошибочным, так как не соответствовало ни тому смыслу, который вкладывал в них Ньютон, ни тому положению дел, которое имело место в его *реальной* научной практике. Сравнивая различные издания «Начал» Ньютона, А. Койре в упомянутой выше статье сумел показать, что термин «гипотеза», помимо своего классического смысла, в котором он употребляется в первом издании «Начал», имеет по крайней мере два пли, может быть, три других смысла. Весьма любопытно то, что, анализируя различные смысловые оттенки термина «гипотеза», А. Койре в качестве отправной точки берет не только тексты самого Ньютона, но пытается также раскрыть всю гамму значений этого термина, которая была ему присуща в различные эпохи. Трудности семантического анализа ньютоновских текстов не могут, однако, скрыть того факта, что в действительности имело место расхождение между словами Ньютона и его реальной практикой,

Важный вывод, который вытекает из анализа А. Койре, состоит в том, что презумпция полного и абсолютного отождествления текста с авторской мыслью на самом деле ничем не обоснована. В тексте всегда имеются скрытые предпосылки (неявное знание)<sup>3</sup>, которые не признаются его автором и раскрываются лишь в процессе исторического развития знаний. В силу этого сознание историка ориентировано диалектически противоположным образом: с одной стороны ему нужно «вжиться» *в мысли своих предшественников*, понять их, а с другой — ему необходимо «дистанцироваться», отойти от прошлого, чтобы более полно раскрыть его смысл и значение.

Возьмем такую важную проблему, как соотношение истины и заблуждения в истории науки, о чем мы уже говорили выше. Эта проблема может быть правильно оценена лишь с позиций

<sup>1</sup> Коуге А. La révolution astronomique. Paris, 1961, p. 154—155.

<sup>2</sup> Цит. по: Jorland G. La science dans la philosophie..., Paris, 1981, p. 95.

<sup>3</sup> Подробнее о соотношении явного и неявного знания см.: Лекторский В. А. Субъект. Объект. Познание. М., 1980.

современной, а не прошлой науки. Ведь то, что казалось современникам непреложной истиной, в исторической ретроспективе может оказаться заблуждением, и наоборот. Так, корпускулярная теория света, которая вначале главным образом под влиянием авторитета Ньютона казалась истинной, затем стала казаться ложной в свете волновой теории Гюйгенса. Однако впоследствии, в XX в., обе теории оказались столь же ложными, сколь и истинными в своей односторонности. Но это стало по-настоящему очевидным лишь с точки зрения современной квантовой теории, где обе концепции — корпускулярная и волновая — были диалектически синтезированы Луи де Бройлем в понятии волн материи. То же самое можно сказать о теориях флогистона, эфира и т. п., которые в определенные эпохи не вызывали никакого сомнения, а ныне представляются как заблуждения, хотя при этом ясно, что подобные заблуждения не всегда служили тормозом в развитии науки. Нередко они обладали эвристической силой и стимулировали дальнейший прогресс знания.

Вышесказанное можно резюмировать словами А. Койре: «Историк проектирует в историю интересы и шкалу ценностей своего времени, и только в соответствии с идеями своего времени — и своими собственными идеями — он производит свою реконструкцию. Именно поэтому история каждый раз обновляется, и ничто не меняется более быстро, чем неподвижное прошлое»<sup>1</sup>. Совершенно ясно, что подобная точка зрения диаметрально противоположна кумулятивистскому образу истории.

«Хронология открытий или каталог заблуждений» — так Койре определяет характер описательной, насквозь эмпирической позитивистской историографии науки. Важным достижением Койре является то, что ему удалось поднять историю науки на *теоретический* уровень путем выявления тех глубинных, устойчивых структур общественного сознания, которые определяют логические условия возможности тех или иных научных идей. В качестве таких устойчивых структур мышления у него выступают философские категории, такие, как «античный и средневековый Космос» или «пустое бесконечное пространство». Именно в рамках этих глобальных структур и совершается движение научной мысли.

Ныне этот метод глобальных предпосылок является едва ли не самой главной чертой современных некумулятивных моделей роста знания. В различных концепциях эти предпосылки квалифицируются как «парадигмы» (Т. Кун), «идеалы естественного порядка» (С. Тулмин), «исследовательские программы» (И. Лакатос), «тематические понятия и гипотезы» (Дж. Холтон), «эпистемы» (М. Фуко).

А. Койре, а вслед за ним Т. Кун рассматривают смену этих

<sup>1</sup> Койре А. Perspectives sur l'histoire des sciences. — In: Études d'histoire de la pensée scientifique..., p. 353—354.

предпосылок как революцию в науке. Отбросив идею кумулятивного характера развития науки, Койре приходит к выводу, что история физики представляет собой скачкообразную смену метафизических парадигм, или типов мышления, возникновение которых он образно называет мутациями человеческого интеллекта. Такого рода «мутацией» — одной из наиболее важных, если не самой важной со времени изобретения греками понятия Космоса — была научная революция XVI—XVII вв., которая нашла свое выражение в глубоком интеллектуальном преобразовании классической физики.

Каковы же магистральные пути развития научного знания? Чем объяснить факт быстрого прогресса современной физики, начавшегося в эпоху Галилея? Обычно историки связывают научную революцию XVI—XVII вв. с борьбой Галилея против авторитета Аристотеля и научно-философской традиции, которую поддерживала церковь. Они подчеркивают большую роль наблюдения и эксперимента в новой науке о природе.

Основную линию развития классической науки Койре видит в переходе от неточных качественных понятий аристотелевской и средневековой физики к абстрактным идеализированным объектам математической физики Декарта и Галилея.

Как же возможна априорная математическая наука о природе? — задает себе Койре старый кантовский вопрос. Ответ заключается в том, что Галилей не просто отбросил древние аристотелевские возражения против математизации физики, но совсем по-другому поставил сам вопрос. Конечно, считает Койре, в царстве чисел не существует качества, и потому Галилей, так же как и Декарт, вынужден от него отказаться — отказаться от качественного мира восприятия и повседневного опыта и заменить его абстрактным и бесцветным миром Архимеда.

Придавая столь большое значение математике в процессе формирования классической науки, Койре считает, что последняя является продолжением линии Платона и Архимеда — линии, прерванной в период средневековья и восстановленной лишь в эпоху Галилея и Декарта.

Другим необходимым условием научной революции XVII в. стал отказ от античного и средневекового понятия Космоса. «Разрушение Космоса» означает, согласно Койре, разрушение идеи мира, имеющего завершенную структуру, иерархически упорядоченного и качественно дифференцированного в онтологическом смысле этого слова. Эта идея Космоса замещается идеей открытого, неопределенного и бесконечного Универсума, в котором все вещи принадлежат к одному уровню реальности (вопреки традиционной концепции с ее противопоставлением двух миров — земного и небесного).

Почему классическая механика не могла возникнуть в рамках метафизической концепции Космоса? Дело в том, что для Аристотеля всякое движение есть процесс изменения или станов-

ления, актуализации вещи. Но всякое становление вещи не может совершаться без причины. В случае «естественного» движения этой причиной будет сама природа тела, его форма. В ином случае причина движения будет насильственной.

Ясно, что подобная космофизика, считает Койре, несовместима с таким фундаментальным положением классической механики, как принцип инерции, согласно которому тело сохраняет состояние покоя или прямолинейного равномерного движения, пока на него не подействует какая-нибудь внешняя сила. Сохранение покоя или движения не требует внешней причины.

Равномерное движение в пространстве от одной точки к другой не влияет на состояние вещи, и потому различные «места» пространства равноправны между собой. Иначе говоря, принцип инерции совместим не с качественно дифференцированным, а с однородным (гомогенным) и изотропным пространством евклидовой геометрии.

Поскольку этот принцип предполагает возможность изолировать данное тело от всякого физического окружения (что на самом деле неосуществимо), постольку речь идет об абстрактных, идеализированных объектах, помещенных в абстрактное геометрическое пространство Евклида. Вот почему сущность научной революции XVII в. Койре видит в замене античного понятия Космоса не реальным, а абстрактным, гомогенным и изотропным пространством Евклида.

Таким образом, Койре считает, что классическая наука стала возможной благодаря двум главным условиям — математизации физики и «разрушению Космоса». Причем, как уже отмечалось, математизация физики шла рука об руку с экспериментом, в проведении которого главную роль играла теоретическая концепция ученого.

Концепция научной революции XVI—XVII вв. впервые была подробно изложена Койре в его широко известных ныне «Этюдах о Галилее», вышедших в 1939 г. Этой книгой Койре положил начало новому направлению в истории науки — интернализму, который пытается объяснить историю науки имманентными законами человеческого духа.

Как отмечает С. Р. Микулинский, интерналистское направление в историографии науки явилось реакцией некоторых западных историков на распространение марксистских взглядов, а также реакцией на упрощенное, нередко вульгарное истолкование марксистского тезиса о социальной обусловленности развития науки, принятое среди историков экстерналистского направления

Интерналистская концепция А. Койре нашла свое отражение в решении целого ряда вопросов, и в частности вопроса о пони-

<sup>1</sup> См.: Микулинский С. Р. Мнимые контраргументы и реальные проблемы теории развития науки. — Вопросы философии, 1977, № 11.

мания соотношения науки и техники. Существенную особенность классической науки Койре видит в том, что «не только действительные эксперименты основаны на теории, но даже средства, которые позволяют их осуществить, являются не чем иным, как воплощенной теорией»<sup>1</sup>. Речь идет прежде всего об измерительных приборах. Для Койре проблема создания измерительных инструментов составляет элемент «внутренней» истории науки. Почему? Потому что вне науки, вне физики немыслимо создание точных приборов. С другой стороны, развитие науки немыслимо без использования точной измерительной техники. Новая наука, отмечает он с самого начала находится в довольно странной и даже парадоксальной ситуации. Она берет точность в качестве принципа и утверждает, что реальность, по существу, является геометрической и подлежащей, следовательно, точному измерению. Она открывает и формулирует математические законы и в то же время не способна их использовать, потому что не располагает никакими средствами для определения времени и измерения скорости. Но без этих измерений законы новой физики остаются абстрактными и пустыми.

Проблема взаимосвязи науки и техники, нашедшая свое конкретное выражение в статье «От мира «приблизительности» к универсуму прецизионности», включенной в данную книгу, едва ли не самая сложная проблема интерналистского объяснения истории. Действительно, при объяснении научной революции XVII в. большинство историков вынуждены учитывать социально-экономический аспект в развитии науки, связь науки и техники. Так, М. Льюэци видит в развитии техники решающий фактор революционного обновления науки и культуры в целом. Подобную позицию разделяет и такой видный историк науки, как Дж. Бернал<sup>2</sup>, а до него — В. И. Вернадский<sup>3</sup>.

По мнению Койре, данная концепция заключает в себе все недостатки глобального объяснения. Позиция, которую она описывает, — это позиция Ф. Бэкона, а не Галилея и Декарта. Новая наука, считает он, не есть дело инженеров-техников или ремесленников, но плод глубокой теоретической работы. Картезианская и галилеевская наука, без сомнения, принесла пользу инженеру и была с успехом использована техником, но она не была создана ни техниками, ни для техники.

В статье «Перспективы истории наук» Койре высказывает мысль, что тесная связь науки и техники представляет собой существенно новый феномен, характеризующий лишь современную эпоху научно-технической революции. Поэтому неверно рассмат-

<sup>1</sup> Коуге А. Une expérience de mesure. — In: Коуге А. Études d'histoire de la pensée scientifique, p. 278.

<sup>2</sup> См.: Бернал Дж. Наука в истории общества. М., ИЛ, 1956.

<sup>3</sup> См.: Вернадский В. И. Избранные труды по истории науки. М., «Наука», 1981.

ривать с этих позиций античную и средневековую науку, а также научную революцию XVII в. Тому, что техническая мысль не зависит от мысли научной, из которой она может, однако, абсорбировать некоторые элементы, включив их в здравый смысл, что она может развиваться, изобретать, адаптировать к новым потребностям прежние открытия и даже делать новые, что, ведомая и стимулируемая опытом и действием, удачами и неудачами, она может преобразовать технические правила, что она может даже создавать и развивать и орудия, и машины — всему этому блестящее подтверждение дает история средних веков<sup>1</sup>.

Разумеется, Койре прав в том отношении, что техническая мысль может в известных случаях развиваться относительно независимо от мысли научной. С этим трудно спорить. Проблема заключается в доказательстве того, что эта независимость не могла привести к существенному прогрессу технической мысли.

Изобретение машин стало возможным благодаря успехам естествознания. Так, создание знаменитой паровой машины Уатта, которая произвела переворот в промышленности, без открытий в области термодинамики и механики было бы совершенно невыполнимым. Но это лишь одна сторона вопроса. Не менее, даже более важной и существенной стороной этого вопроса является социально-экономическая основа машинной индустрии. Хотя машина в ее элементарной форме, как пишет Маркс в «Капитале», была завещана еще Римской империей в виде водяной мельницы<sup>2</sup>, свою сущность она впервые раскрывает лишь в эпоху мануфактурного производства, ибо, по его словам, «мануфактура — это машина со стеклянными стенками».

Чтобы создавать машины, необходимо иметь в них общественную потребность, они должны быть кому-то нужны. Так, применение машин в условиях капиталистического способа производства имеет своей целью производство прибавочной стоимости.

Согласно Марксу, машины функционируют лишь в рамках общественного или совместного труда. Кооперативный характер процесса труда становится технической необходимостью, диктуемой самой природой этого средства производства. «В качестве машины средство труда приобретает такую материальную форму существования, которая обуславливает замену человеческой силы силами природы и эмпирических рутинных приемов — сознательным применением естествознания»<sup>3</sup>.

А. Койре рассматривает в машинной индустрии лишь один научный аспект применения естествознания и не претендует на анализ общественных форм труда, которые делают ее (индустрию) не только возможной, но и необходимой. К тому же естествознание не развивается в вакууме, оно в значительной мере определяется запросами техники и практики, т. е. в конечном счете социально-экономическими причинами. Поэтому полный ответ на вопрос Койре, почему машинная индустрия возникла в XVII в., а не двадцатью веками раньше, можно дать, лишь переформулировав сам вопрос: была ли возможна в античности такая форма общественного труда, как кооперация с разветвленной системой разделения труда?

Касаясь этого вопроса, Маркс отмечает, что ранние общества совсем исключали разделение труда внутри мастерской или развивали его в карликовом масштабе или же спорадически и случайно<sup>1</sup>.

Суть интерналистской программы А. Койре состоит в том, что он отрицает связь между социально-экономической и политической структурой общества, с одной стороны, и состоянием науки того или иного времени, с другой. «Мне кажется тщетным, — пишет Койре, — желание вывести греческую науку из социальной структуры городов... Афины не объясняют ни Евдокса, ни Платона. Тем более Сиракузы не объясняют Архимеда или Флоренция — Галилея. Я считаю, что то же самое верно и для Нового времени и даже для нашего времени, несмотря на сближение чистой и прикладной наук... Вовсе не социальная структура Англии XVII в. может объяснить Ньютона и тем более не социальная структура России времен Николая I может пролить свет на творения Лобачевского»<sup>2</sup>.

Конечно, было бы нелепо выводить содержание науки непосредственно из форм производства, как это делают экстерналисты и вульгарные материалисты, ибо эта связь опосредована многими звеньями, в числе которых — философия и мировоззрение. Именно эта связь становится объектом анализа А. Койре в серии статей, включенных в настоящий сборник, и в особенности в статье «О влиянии философских концепций на развитие научных теорий». Безусловно справедливыми являются рассуждения Койре о том, что научная революция XVII в. стала возможной лишь благодаря коренной ломке самих рамок человеческого интеллекта, изменения его категориальной структуры, самого видения мира. Эту «мутацию» человеческого интеллекта Койре связывает, как уже говорилось, прежде всего с «разрушением Космоса», т. е. с отказом от античного представления о структуре Универсума и

<sup>1</sup> См.: Койре А. От мира «приблизительности» к универсуму прецизионности, с. 109—127.

<sup>2</sup> См.: Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 23, с. 360—361.

<sup>3</sup> Там же, с. 397.

<sup>1</sup> См.: Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 23, с. 346.

<sup>2</sup> Койре А. Perspectives sur l'histoire des sciences. — In: Койре А. Études d'histoire de la pensée scientifique, p. 355.

переходом к новой концепции пространства и материи. Но как объясняется само «разрушение Космоса»?»

Видимо, не случайно среди массы интересных рассуждений А. Койре мы не находим убедительных аргументов относительно причин, которые привели к замене античного понятия Космоса понятием гомогенного, изотропного и бесконечного пространства. Койре удалось глубоко проанализировать содержание этого понятия применительно к физике. Он, однако, не пытается проанализировать связь аристотелевской космофизики с греческим социумом, иначе говоря, вопрос о социальной детерминированности данной философской концепции. Процесс «разрушения Космоса», который Койре считает необходимой предпосылкой возникновения классической науки, обязан своим существованием в конечном счете не спонтанному изменению определенных форм духовной жизни людей, а коренному преобразованию социальной структуры общества, вызвавшему в свою очередь изменение соответствующих мировоззренческих установок людей Нового времени.

Но проблема, конечно, не в том, чтобы констатировать детерминацию определенных форм общественного сознания соответствующими социально-экономическими условиями (это положение марксизма общеизвестно), а в том, чтобы конкретно раскрыть, как социально-экономические изменения воздействуют и меняют строй мышления.

В рассматриваемом случае речь идет о том, чтобы выяснить, каким образом изменение социальной структуры общества привело к изменению самого видения мира, к замене греко-арабско-средневековой системы Космоса новой концепцией Универсума. Вопрос, разумеется, далеко не простой, и здесь мы не имеем возможности обсудить его даже в самых общих чертах. Отметим лишь, что в рамках античного понятия Космоса были развиты по крайней мере две законченные физические системы — физика Аристотеля и физика «импетуса». Мы не знаем, какие еще системы физики возможны в рамках космологических представлений средневековья, но мы отчетливо понимаем, что по крайней мере классическая физика несовместима с этими представлениями. Однако мы знаем, что идеализации классической физики не фатальны в том смысле, что они логически детерминированы имманентными законами развития самой физической науки.

Теперь мы знаем даже то, что эти идеализации оказались ложными: современная физика предписывает пространству прямо противоположные предикаты сравнительно с теми, которые постулировала физика классическая. Теория относительности утверждает, что пространство гетерогенно, замкнуто (а не бесконечно), неразрывно связано с материей, и в этом смысле она в чем-то оказывается более близкой к космофизике Аристотеля, чем к физике Ньютона (на этот аспект указывает, в частности, Койре).

Таким образом, в процессе исследования генезиса и развития науки историк науки приходится обращаться к проблемам социальной детерминации научной деятельности, находить соответствие между фундаментальными категориями мышления, определяющими конкретный способ реализации идей, и социальными структурами общества, идеологическим отражением которых выступают те или иные формы общественного сознания. Такой подход к освещению истории науки в той или иной форме, с теми или иными модификациями медленно, но верно пробивает себе дорогу в современной западной историографии, о чем свидетельствуют многочисленные работы, появившиеся в последнее время.

Концепция А. Койре на первый взгляд кажется противоречащей этим современным тенденциям, тем более что мнение самого французского историка относительно проблемы связи науки и общества совершенно однозначно. И тем не менее антипозитивистский пафос его творчества, стремление представить развитие науки в тесной связи с идеологией, мировоззрением и прежде всего с философией во многом способствовали утверждению современного социокультурного подхода к истории науки.

*В. С. Черняк*