

---

---

# МЕТАФИЗИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВРЕМЕНИ

---

---

## ПРОБЛЕМА ВРЕМЕНИ У ИСААКА НЬЮТОНА

П.П. Гайденко

*Институт философии РАН*

Статья посвящена философским основаниям физики Исаака Ньютона, в частности, Ньютоновой теории абсолютного времени, неразрывно связанной с учением об абсолютном пространстве как божественном чувствилище. Построенная на основе этих философско-теологических принципов Ньютонова механика определила судьбу научной мысли последующих столетий. Принятие Ньютоном 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 Гука и узкий рационализм Декарта, отказаться от механических объяснений и построить свой мир как систему сил, для которых натуральная философия должна была установить математические законы.

**Ключевые слова:** время абсолютное и относительное, длительность, вечность, континуум, пространство, философия, естествознание, классический, неклассический и постнеклассический типы рациональности.

Понятие времени играет ключевую роль не только в философии и естествознании, но и в гуманитарных и исторических науках. Ни одна сфера жизни природы и человеческой деятельности не обходится без соприкосновения с реальностью времени: всё, что движется, изменяется, живет и действует, – всё это связано с временем. Не удивительно, что эпистемология и философия науки уделяют исследованию времени пристальное внимание. Особенно актуальной стала эта проблема в XX в. И понятно: в эпоху становления неклассического типа рациональности переосмысливается целый ряд принципов классической науки, в том числе и понятие времени. Этот процесс переосмысления не завершен и сегодня, тем более что в течение последних десятилетий в естествознании вновь происходят перемены, ведущие, как убедительно показал В.С. Степин, к созданию нового, постнеклассического типа рациональности, который «расширяет поле рефлексии над деятельностью, учитывает соотношенность получаемых знаний об объекте не только с особенностью средств и операций деятельности, но и с её ценностно-целевыми структурами» [1. С. 68].

В этой связи небезынтересно в свете открывающихся перспектив развития знания вновь рассмотреть философские основания классической физики, как они были сформулированы одним из её творцов – Исааком Ньютоном, чье понимание природы времени не утратило своего значения и по сей день.

В эпоху становления новоевропейской математической физики, в XVII в., вопрос о природе времени активно обсуждался как учеными, так и философами. В рационализме XVII в. время как категория относительная, в определённом смысле субъективная, имеет и объективную, не зависящую от субъекта основу – длительность (*duratio*). Согласно Декарту, длительность совпадает с существованием вещи и есть атрибут субстанции, время же дано только в нашем мышлении и «есть лишь известный способ, каким мы эту длительность мыслим» [2. С. 451]. Время – это число движения: чтобы иметь общую меру для определения длительности вещи, мы пользуемся длительностью равномерных движений, прежде всего движений небесных тел. Как субъективный способ измерять длительность время не отличается от других универсалий, которые, по Декарту, не существуют вне нашего ума. Спиноза различает два вида сущего – вечное и длящееся. «Вечность – атрибут, под которым мы постигаем бесконечное существование Бога, напротив, длительность – атрибут, под которым мы постигаем существование сотворенных вещей...» [3. С. 278]. Длительность, однако, с точки зрения Спинозы, не тождественна времени, она есть атрибут самих вещей, время же, как и у Декарта, «не состояние вещей, но только модус мышления, то есть мысленное бытие» [Там же]. Для определения длительности вещи мы соотносим её с длительностью равномерно движущихся вещей, и это отношение называем временем.

Как видим, длительность в XVII–XVIII вв. связывалась с божественным замыслом о творениях, с творением и сохранением мира. Поэтому она помещалась между вечностью как атрибутом Бога и временем как субъективным способом определять объективную длительность. В этом контексте следует рассматривать и учение Ньютона об абсолютном и относительном времени, сыгравшее важную роль в формировании классической физики.

«Время, пространство, место и движение, – пишет Ньютон в «Началах», – составляют понятия общеизвестные. Однако необходимо заметить, что эти понятия обыкновенно относятся к тому, что постигается нашими чувствами. Отсюда происходят некоторые неправильные суждения, для устранения которых необходимо вышеприведённые понятия разделить на абсолютные и относительные, истинные и кажущиеся, математические и обыденные.

1. *Абсолютное, истинное математическое время* само по себе и 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 движе-

ния, мера продолжительности, употребляемая в обыденной жизни вместо истинного математического времени, как-то: час, день, месяц, год.

2. *Абсолютное пространство* по самой своей сущности, безотносительно к чему бы то ни было внешнему, остается всегда одинаковым и неподвижным. *Относительное* есть его мера или какая-либо ограниченная подвижная часть, которая определяется нашими чувствами по положению его относительно некоторых тел и которое в обыденной жизни принимается за пространство неподвижное...

3. *Место* есть часть пространства, занимаемая телом, и по отношению к пространству бывает или абсолютным, или относительным...

4. *Абсолютное движение* есть перемещение тела из одного абсолютного места в другое, относительное – из относительного в относительное же...» [4. С. 30].

Абсолютное пространство и абсолютное время необходимы Ньютону для определения важнейшего понятия классической механики – понятия силы. Согласно Ньютону, сила есть причина *реального движения*, а не движения только относительного. А реальное движение – это движение в абсолютном пространстве. Как подчеркивает М. Джеммер, «для Ньютона сила не есть опустошенное понятие современной физики. Она означает не математическую абстракцию, а некоторую абсолютно данную действительность, реальное физическое бытие» [5. С. 105]. Иными словами, Ньютонovo понятие силы не является чисто функциональным, а остается, если так можно сказать, субстанциональным. То тело, которое движется в абсолютном пространстве и для которого абсолютное пространство является системой координат, обладает абсолютным движением, и соответственно изменение состояния такого тела требует приложения силы. «Истинное абсолютное движение не может ни произойти, ни измениться иначе, как от действия сил, приложенных непосредственно к самому движущемуся телу, тогда как относительное движение тела может быть и произведено и изменено без приложения сил к этому телу; достаточно, чтобы силы были приложены к тем телам, по отношению к которым это движение определяется» [4. С. 34]. Поскольку относительное движение может изменяться независимо от того, изменяется ли при этом движение абсолютное, и, напротив, может сохраняться, в то время как абсолютное движение изменится, постольку абсолютное движение, по Ньютону, не зависит от тех соотношений, которыми определяется движение относительное.

Отсюда очевидно, что мы не можем судить, какого рода движением наделено тело – абсолютным или относительным, ибо у нас нет средств определить, в каком пространстве оно движется: ведь абсолютное пространство чувственно не воспринимаемо. Однако тут, как убежден Ньютон, есть одно исключение – вращательное движение, проявления которого позволяют судить о том, прилагается ли *реальная* сила к данному телу или нет. «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 и меньше, сообразно количеству движения» [4. С. 34]. Для подтверждения своей мысли Ньютон приводит известный пример с ведром, наполненным водой, которое подвешено на веревке и с её помощью приведено во вращательное движение. Вначале, хотя ведро вращается вокруг своей оси, вода в нём сохраняет плоскую поверхность, и это означает, по Ньютону, что она движется относительно – в данном случае относительно стенок сосуда. Но затем поверхность воды принимает форму воронки, и в этот момент она начинает двигаться абсолютным движением: об этом свидетельствует стремление воды удалиться от оси вращения. Теперь вода, подчеркивает Ньютон, устанавливается неподвижно в отношении стенок ведра, зато движется в абсолютном пространстве.

Истинное, или абсолютное, движение тела может быть, по Ньютону, только одно, в то время как относительных движений может быть сколь угодно много – в зависимости от того, какое из окружающих тел принять за точку отсчёта. Но хотя распознать истинное движение и нелегко, тем не менее Ньютон считает это возможным: эксперимент с вращающимся ведром, а также с двумя шарами, соединенными нитью и вращающимися вокруг общего центра тяжести, позволяет по проявлениям делать вывод о том, с каким именно движением мы имеем дело. Это – важнейшая задача механики Ньютона, о чем он сам говорит вполне определённо: «Нахождение... истинных движений тел по причинам, их производящим, по их проявлениям и по разностям кажущихся движений и, наоборот, нахождение по истинным или кажущимся движениям их причин и проявлений излагаются подробно в последующем. Именно с этою-то целью и составлено предлагаемое сочинение» [4. С. 37].

Вопреки широко распространенному мнению о том, что Ньютон был столь же замечательным экспериментатором, как и математиком, но не прибегал к философскому обоснованию своих научных построений, – мнению, защитники которого обычно ссылаются на известное заявление ученого «гипотез не изобретаю»<sup>1</sup> или на другое: «физика, бойся метафизики», в действительности Ньютон стремился к философскому и теологическому осмыслению оснований и принципов механики. Публикация материалов из архивов Ньютона в 1962 г. только подтвердила то, что уже и раньше было известно на основании как скупых высказываний самого Ньютона в его опубликованных работах, в том числе и в «Началах», и особенно в «Оптике», так и переписки Лейбница с Самуэлем Кларком, другом и единомыш-

---

<sup>1</sup> Во второй половине XX в., особенно после того как увидели свет неопубликованные рукописи английского ученого, стало очевидно, что Ньютон далеко не был чужд «изобретению гипотез». Скорее напротив. Особенно ясно это видно в «Оптике» Ньютона, где, опираясь на гипотезу эфира, Ньютон объясняет сцепление тел, поверхностное натяжение, действие статического электричества, мускульное сокращение и т.д. Как остроумно заметил В.П. Карцев, работы Ньютона, в которых обсуждается природа света, представляют собой «пир гипотез, во время которого главный герой... то и дело провозглашает себя аскетом и трезвенником» [6. С. 183].

ленником Ньютона. Выстроенное Ньютоном в «Началах» величественное здание классической механики имеет свой философско-теологический фундамент. Ньютонова трактовка христианской теологии существенно отличается как от картезианской, так и от лейбницевой; в немалой степени она определяется, по-видимому, тем влиянием, которое оказали на Ньютона кембриджские платоники, в первую очередь Генри Мор, а также оккультно-герметическая традиция, с которой кембриджский платонизм был тесно связан (см. об этом, например [7. Р. 59, 74; 8. С. 109]).

Как справедливо отмечает А. Койре, именно понятия абсолютных времени и пространства у Ньютона имеют философско-теологическую подоплеку. «Новая наука, наука Ньютона нерасторжимо связала себя с концепциями абсолютного пространства, абсолютного времени, абсолютного движения, – пишет Койре. – Ньютон – столь же хороший метафизик, сколь хороший физик и математик, – прекрасно сознавал это, впрочем, как и его великие ученики Маклорен и Эйлер и величайший из них – Лаплас...» [9. С. 20].

И в самом деле, представление об абсолютном пространстве и времени имеет теологическое происхождение. В неопубликованных при жизни научных рукописях Ньютона, увидевших свет только в 1962 г., английский ученый следующим образом поясняет природу абсолютных пространства и времени: «Пространство есть эманативный эффект изначально существующей сущности (то есть Бога), ибо если дана некоторая сущность, то тем самым дано и пространство. То же самое можно сказать и о длительности. Оба они, пространство и время, являются некоторыми эффектами, или атрибутами, посредством которых устанавливается количество существования любого индивидуума (сущности), принимая во внимание величину 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), бесконечным» [10. Р. 103]. Здесь Ньютон неожиданно сближается с Декартом, с которым он обычно полемизирует. В самом деле, говоря о времени как о «количестве существования», он в сущности повторяет тезис Декарта о том, что длительность – такой же атрибут вещи, как и её бытие. «Если какая-либо субстанция потеряет длительность, она утратит и существование, и потому её можно отделять от длительности лишь мысленно», – говорит Декарт [11. С. 340].

Конечные (тварные) вещи имеют, по Декарту, конечную длительность; атрибутом же божественного бытия является длительность бесконечная, которую Декарт, как теперь и Ньютон, называет вечностью. Однако сходство этих мыслителей нельзя преувеличивать. В своей трактовке абсолютного времени Ньютон существенно отходит от картезианского понимания длительности. И различие их касается именно теологических предпосылок. Так, Ньютон, в отличие от Декарта и средневековых схоластов, убежден в том, что абсолютное время не зависит ни от чего внешнего, его самостоятельность настолько велика, что оно не зависит даже от того, существует или не

существует мир. Но это означает, что абсолютное время – это атрибут самого Бога. В противном случае нельзя понять, как оно могло бы существовать, если бы не было мира. Но если абсолютное время было бы тождественно вечности, то вряд ли можно было бы говорить о нем так, как мы говорим о времени. А ведь Ньютон говорит о «равномерном протекании» абсолютного времени, о неизменности порядка частей абсолютного времени, тогда как божественная вечность не имеет частей. И эти части абсолютного времени мы не можем, согласно Ньютону, измерять лишь потому, что у нас нет для этого адекватной меры. «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» [4. С. 31]. Таким образом, абсолютное время, как и абсолютное пространство, надо думать, мыслились Ньютоном как атрибуты божественного бытия. Они не зависят от тварных вещей, в том числе даже и от существования мира, а «составляют как бы вместилища самих себя и всего существующего. Во времени все располагается в смысле порядка следования, в пространстве – в смысле порядка положения. По самой своей сущности они суть места, приписывать же первичным местам движение нелепо. Вот эти-то места и суть места абсолютные, и только перемещения из этих мест составляют абсолютные движения» [4. С. 30–31]. Но если абсолютные пространство и время мыслить как атрибуты Бога, то, стало быть, и абсолютное движение надо понимать как происходящее в самом Боге?

Здесь Ньютон, насколько мы можем судить, идет за неоплатоником Генри Мором, считавшим, что «Бог протяжен на свой манер» и отвергавшим Декартово понимание пространства как сотворенной субстанции. В письме к Декарту от 11 декабря 1648 г. Мор так обосновывал свою точку зрения: «Причиной, заставляющей меня считать, что Бог протяжен на свой манер, является то, что Он присутствует везде и полностью заполняет всю вселенную и каждую из её 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, определённым образом с материей или, по меньшей мере, если Он некогда не соприкоснулся с ней? А этого Он никогда не сделал бы, если бы не присутствовал везде актуально и не заполнял собой каждое место и каждую область. Бог, следовательно, протяжен и распространен на свой манер; следовательно, Бог есть протяженная вещь...» [12. Р. 97–99]. Интересен ответ Декарта Морю: «...Я отрицаю, что истинная протяженность, как её все обычно себе представляют, имеется у Бога, у ангелов, у нашего ума, наконец, у любой другой субстанции, не являющейся телом. А именно, под протяженным бытием все вообще понимают нечто доступное воображению, причём воображение может различать в этом бы-

тии отдельные части определённой величины и очертаний... Между тем ничего подобного нельзя сказать ни о Боге, ни о нашем уме: ведь они не доступны воображению, но лишь умопостигаемы...» [11. С. 569]. Всеприсутствие Бога, по Декарту, не следует понимать как Его бесконечную пространственную протяженность: «Бог присутствует повсюду с точки зрения своего могущества, а с точки зрения своей сущности не имеет совершенно никакого отношения к месту» [11. С. 580].

Если с точки зрения Декарта приписывание Богу пространственной (и соответственно временной) протяженности влечёт за собой пантеистическое в своей сущности сближение Бога и мира, то, с точки зрения Мора и его последователей, к коим принадлежал и Ньютон, картезианская физика, рассматривающая мир как машину, лишившая тварное сущее всякой активности, живой самодеятельной силы есть прямой путь к материализму и атеизму. Вот что пишет по этому поводу С. Кларк, чьи воззрения совпадают с Ньютоновыми: «Представление, согласно которому мир является большой машиной, работающей – как часы без помощи часовщика – без содействия Бога, есть идея материализма и фатальности и направлена на то, чтобы под предлогом превращения Бога в *надмировой разум* фактически изгнать из мира провидение и божественное руководство. И на том же самом основании, на котором философ может представить себе, что все в мире протекает, начиная с самого начала мироздания без всякого руководства или участия провидения, скептик станет доказывать ещё худшее и допустит, что вещи существовали вечно (как существуют и сейчас) без истинного их создания и без первоначального Творца, руководствуясь только тем, что подобные резонеры называют всемудрой и вечной природой» [13. С. 432]. История последующих веков подтвердила опасения Кларка: материалисты и атеисты XVIII–XX вв. часто апеллировали именно к Декарту в своем стремлении доказать ненужность «гипотезы о Боге» для построения научной картины мироздания. Однако справедливость требует отметить, что и творчество Ньютона не избежало той же участи: теологические предпосылки, которые нетрудно увидеть в «Началах», не помешали этой фундаментальной работе «стать на континенте Европы знаменем деизма и даже атеизма» [14. С. 131]. Видимо, секулярная культура имеет свою неумолимую логику развития, и теоретические аргументы на нее оказывают, к сожалению, не очень большое влияние.

Упрекая Декарта в том, что он изгнал из природы все, что не сводится к протяжению и механическому движению, включая всякую силу и всякое активное начало, Ньютон возражает против картезианского отождествления материи с пространством и стремится возратить природному миру значительную долю того, что французский философ отдал трансцендентному Богу. Считая материю началом пассивным и сходясь в этом с Декартом, Ньютон, однако, находит в природном мире активные начала – тяготение и брожение. В своей «Оптике» он пишет: «...если только материя не совершенно лишена вязкости и трения частей и способности передачи движения (чего

нельзя предполагать), движение должно постоянно убывать. Мы видим поэтому, что разнообразие движений, которые мы находим в мире, постоянно уменьшается и существует необходимость сохранения и пополнения его посредством активных начал» [15. С. 302]. С точки зрения Ньютона, много лет размышлявшего над проблемой эфира и его роли как в космических процессах, так и в процессах, протекающих в живых организмах (вспомним в этой связи многолетние занятия Ньютона алхимией), тяготение в такой же мере есть «активная сила природы», как и брожение. Мы видим тут стремление английского ученого вернуть природе то, что отнято у нее картезианцами и что связано с душой и жизнью. И не случайно принцип тяготения Ньютон связывает с абсолютным пространством: именно абсолютному пространству, а не материи он приписывает роль активного начала, называя его «чувствительным Богом». Вот недвусмысленное высказывание Ньютона по этому вопросу: «Не там ли чувствительные животных, где находится чувствительная субстанция, к которой через нервы и мозг подводятся осязаемые образы предметов так, что они могут быть замечены вследствие непосредственной близости к этой субстанции? И если эти вещи столь правильно устроены, не становится ли ясным из явлений, что есть бестелесное существо, живое, разумное, всемогущее, которое в бесконечном пространстве, как бы в своем чувствительном, видит все вещи вблизи, прозревает их насквозь и понимает их вполне благодаря их непосредственной близости к нему?» [15. С. 280–281].

Аналогия между «чувствительной субстанцией» животных и человека, то есть душой, с одной стороны, и «чувствительным» божественным – с другой, приводит к мысли, что Ньютоново абсолютное пространство есть нечто вроде мировой души неоплатоников, которая как бы осуществляет связь всех вещей во Вселенной, подобно тому, как душа животного – связь всех его органов. В пользу такого понимания абсолютного пространства говорит и тот факт, что оно, по Ньютону, не является делимым. «Пространство конечное, как и бесконечное, – пишет Кларк Лейбницу, поясняя точку зрения Ньютона, – совсем неделимо, даже мысленно, ибо представить себе, что его части отделены друг от друга, это значит допустить, что они отделены от себя; однако пространство не есть простая точка» [16. С. 44]. Сам же Кларк подчеркивает и аналогию пространства с душой, указывая, что душа тоже неделима и что это не значит, будто она присутствует только в одной точке. Однако ни Ньютон, ни Кларк не согласны считать пространство мировой душой: понятие мировой души, как известно, не принимает христианская теология. Поэтому Ньютон поясняет, что абсолютное пространство, как и абсолютное время, – это атрибуты Бога, но не Его субстанция. Вот что об этом говорит Ньютон в «Началах»: Бог «вечен и бесконечен, всемогущ и всеведущ, то есть существует из вечности в вечность и пребывает из бесконечности в бесконечность... Он не есть вечность или бесконечность, но Он вечен и бесконечен, Он не есть продолжительность или пространство, но продолжает быть и всюду пребывает. Он продолжает быть всегда и присут-



ствуует всюду... Он установил пространство и продолжительность» [4. С. 660].

Историко-научные исследования последнего периода проливают дополнительный свет на философско-теологические воззрения Ньютона и на истоки его учения об абсолютных времени и пространстве. Здесь надо назвать работы Ч. Уэбстера, Ж. Жорлана, а особенно Б. Доббс, чьи исследования посвящены анализу ньютоновского учения об эфире, его концепции материи и роли алхимии в научном творчестве английского ученого [17. Р. 511–528; 18]. Среди последних отечественных работ по этой теме нельзя не упомянуть книгу И. С. Дмитриева «Неизвестный Ньютон» (1999), где весьма обстоятельно рассмотрены философские и теологические воззрения английского ученого. Благодаря этим исследованиям стало яснее влияние на Ньютона стоического платонизма II в. до н.э. – Панэция Родосского и Посидония Апамейского, в учениях которых под влиянием платоновско-пифагорейской традиции «телесная пневма древней Стои стала духовным нетелесным началом, однако гармонично соединенным с каждым телом» [19. С. 501]. Стоический платонизм оказал влияние на эллинистическую и римскую философию – и не только на Цицерона, Сенеку, Плиния, Филона Александрийского, Плутарха, Макробия, но и на раннюю патристику. Как отмечает Б. Доббс, «за исключением Тертуллиана, все ранние представители патристики выказывали тенденцию к спиритуализации материального стоического божества (как высшего Бога)...» [18. Р. 203].

Таким образом, Ньютонова теория абсолютного времени, неразрывно связанная с учением об абсолютном пространстве как божественном чувствовали, имеет древнее происхождение. Но построенная на основе этих философско-теологических принципов Ньютонова механика была последним словом новоевропейской науки, её высшим достижением, определившим судьбу научной мысли последующих столетий. Как верно отмечает А. Койре, «принятие им (Ньютоном – П.Г.) 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 Гука 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» [9. С. 246]. Понятно, что философские основания ньютоновской физики представляют для нас и сегодня большой интерес, особенно если принять во внимание, что она оказала влияние на последующее развитие не только научной, но и философской мысли.

Учение Ньютона об абсолютных времени и пространстве было критически воспринято частью научного сообщества, в том числе и теми учеными, кто приняли ньютоновскую научную программу и плодотворно работали в её рамках. Тем не менее многие из них не принимали философских предпо-

сылки, лежавших в фундаменте этой программы. К числу тех, кто оспаривал эти предпосылки, принадлежал, в частности, выдающийся физик и математик Христиан Гюйгенс. Гюйгенс признавал только относительное движение, следуя здесь за Декартом. Он решительно высказывается как против понятий абсолютного пространства и времени, так и против истинного движения, не считая возможным ни в каком эксперименте отличить абсолютное движение от относительного. В письме к Лейбницу от 29 мая 1694 г. он следующим образом определяет свою позицию: «Я хотел бы Вам только сказать, что в Ваших соображениях по поводу Декарта я заметил, что Вы считаете “нелепым не признавать никакого реального движения, а только относительное”. Что же касается меня, то мне это кажется вполне основательным; я не буду останавливаться на рассуждениях и опытах Ньютона в его “Началах философии”, так как я знаю, что там он заблуждается. Я хочу посмотреть, не пересмотрит ли он их в новом издании этой книги, которое должен подготовить Давид Грегориус» [20. S. 242]. В одном отношении Гюйгенс ошибался: второе издание «Начал» подготовил не Грегори, а Котс, и Ньютон, так же как и его издатель, не отказался от идеи абсолютных времени, пространства и движения.

Что же касается эксперимента с ведром, который, по мысли Ньютона, позволяет убедиться в существовании абсолютного движения и отличить его от относительного, то Гюйгенс с присущей ему основательностью дает опровержение ньютоновской интерпретации этого эксперимента. В Лейденском архиве Гюйгенса были найдены рукописи, посвященные этому вопросу. Вот что писал Гюйгенс: «Долгое время я считал, что вращательное движение в появляющихся в нём центробежных силах содержит критерий для истинного движения. По отношению к другим явлениям фактически будет все равно, вращается ли рядом со мной круглый диск или колесо, или же я двигаюсь вокруг покоящегося диска. Однако если на край диска положить камень, то камень отбрасывается только в том случае, если движется диск. Из этого я раньше делал вывод, что вращательное движение диска не является относительным по отношению к какому-либо другому предмету. А между тем этот феномен показывает только то, что части колеса в силу давления на периферию приводятся в некоторое по отношению друг к другу относительное движение в разных направлениях. Вращательное движение есть поэтому лишь относительное движение частей, толкаемых в различных направлениях, но удерживаемых вместе благодаря связи или их соединению... Большинство придерживаются того взгляда, что истинное движение тела будет происходить в том случае, если тело выводится из определённого фиксированного места в мировом пространстве. Этот взгляд ложен. Так как пространство простирается бесконечно во все стороны, то в чём же должна заключаться определённость или неподвижность какого-либо места? ...Следовательно, в бесконечном пространстве о теле нельзя сказать ни что оно движется, ни что оно покоится. Следовательно, покой и движение только относительны» (цит. по [21. S. 136]).

Гюйгенс здесь затрагивает наиболее чувствительный для Ньютона вопрос, связанный с проблемой абсолютного движения – об абсолютном покое центра мира. «Центр системы мира находится в покое. Это признается всеми, ибо одни принимают находящимися в этом центре и покоящимися Землю, другие – Солнце» [4. С. 526]. Таким мировым центром Ньютон считал общий центр тяжести Земли, Солнца и всех планет, который именно как центр мира абсолютно неподвижен. Хотя Солнце и находится в постоянном движении, однако оно, по Ньютону, «никогда не удаляется значительно от общего с планетами центра тяжести» [4. С. 526]. Разумеется, утверждение английского ученого о том, что центр мира находится в покое, невозможно было подтвердить никакими экспериментами. Оно держится только на убеждении Ньютона в существовании абсолютного пространства. Но Ньютон не обращается для определения неподвижного центра мира к неподвижным звездам, которые служили точкой отсчёта в астрономической системе древности и средних веков вплоть до Коперника. Хотя сам Ньютон считал звезды неподвижными, тем не менее центр мира он ищет как центр тяжести планетно-солнечной системы, то есть определяет его динамически. Напротив, Гюйгенс, как и Декарт, считает все инерционные системы в принципе равноправными, поскольку рассматривает всякое движение как относительное.

Интересна в этом вопросе позиция крупнейшего математика и физика XVIII в. Леонарда Эйлера. С одной стороны, он признает резоны Ньютона, который ввел понятия абсолютных пространства и времени. Вот что пишет Эйлер в своей популярной работе «Письма немецкой принцессе»: «Если... по принятым учениям метафизики чистое пространство и чистое время сами по себе суть ничто, а мыслятся только как определения, «акциденции» единственно действительных тел и движений, то, хотя математик или физик, в свою очередь, не будет заниматься установлением типа реальности, присущей пространству и времени, он будет безусловно держаться того, что им следует приписывать какую-либо реальность и что протяженность и длительность, даже отделенные от протяженного и длящегося, обладают самостоятельным бытием, ибо без этого допущения ему не удастся придать ясный и определённый смысл высшим законам движения. Закон инерции, например, нельзя однозначно и строго формулировать, если не отличать чистое, или, как его называл Ньютон, абсолютное пространство, от всего, что в нём содержится, и не признавать его самостоятельным целым, по отношению к которому можно говорить о покое или движении материальной системы» [22. С. 93–94].

Говоря о «принятых учениях метафизики», не признающих существования абсолютных, или чистых, пространства и времени, Эйлер имеет в виду учения Лейбница и Вольфа, которые в его время были господствующими в Германии. Не вступая в полемику с ними, Эйлер в то же время убежден, что для физики и математики необходимо принять предпосылку о существовании этих двух абсолютов, не вдаваясь в их философское или теологическое

обсуждение. И тем не менее в конкретной работе физика Эйлер, как и Гюйгенс, принимает лишь относительное пространство, время и движение. «Самое непонятное для Эйлера в ньютоновой концепции, возмущавшее и Лейбница, – отсутствие связи пространства с движением обычных осязаемых и видимых твердых тел», – пишет по этому поводу Г.П. Аксенов [23]. И в самом деле, в своей «Механике» Эйлер исходит в значительной мере из конвенционального подхода к понятиям физики, который упрощает работу ученого и не уводит его в темные дебри метафизики. «Удобнее всего будет в конце концов договориться так, чтобы, отвлекаясь от окружающего мира, мы представили себе бесконечное пустое пространство и допустили, что в нём помещены тела; если они в этом пространстве сохраняют свое место, мы должны заключить, что они находятся в абсолютном покое; если же они переходят из одной части этого пространства в другую, то мы должны сказать, что они находятся в абсолютном движении» [24. С. 43]. Разъясняя свой подход, Эйлер подчеркивает, что в механике «мы должны рассматривать вещи в том виде, в каком они непосредственно воспринимаются нашими чувствами. В соответствии с этим мы о движении любого тела будем судить лишь на основании одного признака, а именно – относя его к другому телу, расположенному по соседству с ним; до тех пор, пока по отношению к последним тело сохраняет неизменным свое положение, мы обычно говорим, что это тело пребывает на одном и том же месте; а когда оно перешло в другое положение, мы говорим, что оно переменяло свое место» [24. С. 267]. Как видим, к середине XVIII в. философско-теологические предпосылки физики Ньютона все менее интересуют естествоиспытателей; метафизика из самостоятельной науки, какой она была в XVII в., постепенно превращается в прикладное учение о принципах и понятиях естествознания, которые она должна систематизировать задним числом. Послушаем, например, д'Аламбера: «На место всей той туманной метафизики, – пишет французский математик, имея в виду рационалистические системы XVII в., – мы должны поставить метафизику, применение которой имеет место в естественных науках, и прежде всего в геометрии и в различных областях математики. Ибо, строго говоря, нет науки, которая не имела бы своей метафизики, если под этим понимать всеобщие принципы, на которых строится определенное учение и которые являются зародышами всех истин, содержащихся в этом учении и излагаемых им» [25. Р. 253]. Метафизика в эпоху Просвещения превращается, таким образом, в методологию науки. Д'Аламбер одним из первых сформулировал задачу, которую впоследствии решали позитивисты и неопозитивисты и которая стала центральной в философии науки XIX и первой половины XX в.

Позицию ньютонианцев конца XVIII – начала XIX в. классически выразил выдающийся французский математик и астроном Пьер Симон Лаплас, чье пятитомное произведение «Трактат о небесной механике» (1799–1825) как бы подытожило развитие механики XVII–XVIII вв. Подобно другим ньютонианцам его времени, Лаплас оставляет без дальнейшего рассмотре-

ния вопросы как об абсолютных пространстве, времени и движении, так и о сущности всемирного тяготения. Здесь он близок к французским материалистам, о чем свидетельствует его ответ на реплику Наполеона (получившего в подарок экземпляр «Изложения системы мира»): «Ньютон в своей книге говорил о Боге, в Вашей же книге я ни разу не встретил имени Бога». – «Гражданин первый консул, в этой гипотезе я не нуждался».

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Степин В.С.* Культура и типы рациональности // Человек, наука, цивилизация. К 70-летию академика РАН В.С. Степина. – М.: Канон+, 2004.
2. *Декарт Р.* Избранные произведения. – М., 1950.
3. *Декарт Р.* Избранные произведения. – Т. 1. – М., 1957.
4. *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии // Крылов А.Н. Собрание трудов. – Т. 7. – М. -Л., 1936.
5. *Jammer M.* Das Problem des Raumes. – Darmstadt, 1960.
6. *Карцев В.П.* Ньютон. – М., 1987.
7. *Harrison J.* The Library of Isaac Newton. – Cambridge, London, New York, 1978.
8. *Нукулин Д.В.* Пространство и время в метафизике XVII века. – Новосибирск, 1993.
9. *Котyre А.* Очерки истории философской мысли. – М., 1985.
10. *Hall A. R., 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.
11. *Декарт Р.* Соч.: в 2 т. – Т. 1. – М., 1989.
12. *Descartes R.* Oeuvres / ed. Ch. Adam et P. Tannery. – P., 1897, ff. – Vol. V.
13. *Лейбниц Г.В.* Переписка с Кларком // Лейбниц Г.В. Соч.: в 4 т. – Т. 1. – М., 1982.
14. *Кузнецов Б.Г.* Необратимость времени и детерминизм // Эйнштейновский сборник. – М., 1978–1979.
15. *Ньютон И.* Оптика. – М., 1954.
16. Полемика Г. Лейбница и С. Кларка. – Л., 1960.
17. *Dobbs B.J.T.* Newtons Alchemy and his Theory of Matter. – ISIS, 1982. – Vol. 13. – 269.
18. *Dobbs B.J.T.* The Janus Faces of Genius: the Role of Alchemy in Newton's Thought. – Cambridge, 1991.
19. *Дмитриев И.С.* Неизвестный Ньютон. – СПб., 1999.
20. *Leibniz G.W.* Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie. – Leipzig, 1904.
21. *Korteweg D.J., Schouten J.A.* Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung. – 1920, Bd. XXIX.
22. *Euler L.* Briefe an eine deutsche Prinzessin, 1768 // Кассирер Э. Жизнь и учение Канта. – СПб., 1997.
23. *Аксенов Г.П.* Причина времени. – М., 2000.
24. *Эйлер Л.* Механика. Основы динамики точки. – М.-Л., 1938.
25. *J. D'Alembert.* Elements de philosophie // Melanges de litterature, d'histoire et de philosophie. – Amsterdam, 1763–1770. – Vol. V.