

Христианская теология и принцип инерции в физике*

В. Н. Катасонов

Общецерковная аспирантура и докторантура
им. святых равноапостольных Кирилла и Мефодия,
Российская Федерация, 115035, Москва, ул. Пятницкая, 4/2

Для цитирования: Катасонов В. Н. Христианская теология и принцип инерции в физике // Вопросы теологии. 2022. Т. 4, № 3. С. 352–375.
<https://doi.org/10.21638/spbu28.2022.302>

В статье описывается, как формулировка закона инерции в классической механике зависела от богословских представлений того или иного времени. Показывается, что в средневековой науке все попытки решить задачу движения брошенного тела предпринимались в рамках аристотелевского понимания движения как актуализации возможного. Тем не менее в теории импетуса (Иоанн Филопон) средневековые натурфилософы вплотную подошли к принципу сохранения количества движения (Жан Буридан). Галилей, начавший осмысление теории движения с попытки математизировать понятие импетуса, в зрелых работах перешел к принципиальной критике аристотелевского понимания движения, однако, несмотря на всю сократовскую мощь майевтического метода, доказать закон инерции ему не удалось. Виртуозная диалектика Галилея позволила ему лишь разрушить все возражения против движения по инерции. Положительное доказательство закона инерции дал Декарт, и основой его дедукции стал богословский тезис о неизменности Бога. Закон инерции в классической механике Декарта и Ньютона был тесно связан с тезисом пассивности материи. В статье показано, что этот тезис перекликается с протестантским пониманием (у Лютера) христианского пути как культивирования пассивной праведности, где вся активность спасения обусловлена только действием Бога.

Ключевые слова: наука и богословие, протестантство и классическая механика, закон инерции, Жан Буридан, Пьер Дюгем, Аннелиза Майер, Галилей, Декарт, Ньютон, Лютер.

Введение

История формулировки закона инерции, первого закона классической механики, ясно показывает, что развитие естественно-научных представлений обусловлено не только конкретными наблюдениями над природой, опытами, экспериментами, но и целым спектром социокультурных

* Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 21-011-44038 «Теология».

© Санкт-Петербургский государственный университет, 2022
© Общецерковная аспирантура и докторантура
им. святых равноапостольных Кирилла и Мефодия, 2022

влияний, среди которых метафизические представления играют далеко не последнюю роль. Обратиться просто к исследованию природы невозможно. Нужно ясно представлять, что мы ищем в этом исследовании, каковы его методы, каков язык, на котором мы хотим получить выводы («язык природы»). Что касается основных принципов, фундаментальных аксиом научных теорий, то они вообще не доказываются, а принимаются исходя из некоторых общенаучных и философских представлений. История легализации принципа инерции ясно показывает это.

1. Движение у Аристотеля

Физика, по Аристотелю, изучает движение. Ученый выделяет четыре вида движения: в отношении качества — качественное изменение; в отношении количества — рост или убыль; в отношении сущности — возникновение и уничтожение; и четвертый вид — перемещение (локальное движение). «Все движущееся необходимо приводится в движение чем-нибудь», — пишет Аристотель в своей «Физике»¹. Это может быть толкание или, когда тело тянут, — перенос, внешние источники движения, нагревание и т. д. Или это может быть самодвижение, и тогда мы имеем дело с одушевленным телом. Но, впрочем, последнее касается и всего космоса:

Но больше всего это становится ясным при рассмотрении одушевленных [существ]; хотя иногда в нас нет никакого движения, и мы находимся в состоянии покоя, все-таки когда-нибудь мы начинаем двигаться, и начало движения возникает в нас от нас самих, даже если извне нас ничто не привело в движение. Подобного этому мы не видим в [телах] неодушевленных, но их всегда приводит в движение что-нибудь внешнее, а живое существо, как мы говорим, само себя движет. Следовательно, если какое-то время оно находится в полном покое, движение возникнет в неподвижном [теле] от него самого, а не от внешней причины. Если же это возможно для живого существа, почему это не может происходить и со всей Вселенной? Ведь если это имеет место в маленьком космосе, значит, и в большом, и если в космосе, то и в бесконечном, если только возможно бесконечному двигаться и покоиться как целому².

Однако самое главное в том, что у Аристотеля нет движения по инерции. Подобное просто не имеет смысла в его физике, у любого движущегося тела должен быть двигатель — или внешний, или внутренний, душа. И, конечно, не может быть *бесконечного* прямолинейного самодвижения, как понимает это новоевропейский закон инерции. Сам античный космос конечен, в нем нет бесконечных прямых.

Говоря о причинах движения, Аристотель выделяет следующие: «А о причинах говорится в четырех значениях: одной такой причиной мы считаем сущность, или суть бытия вещи [ведь каждое “почему” сво-

¹ Аристотель. Физика, VII, 1, 241b (здесь и далее сочинения Аристотеля приводятся по: Аристотель. Соч.: в 4 т. М.: Мысль, 1981).

² Аристотель. Физика, VIII, 2, 252b.

дится в конечном счете к определению вещи, а первое “почему” и есть причина и начало]; другой причиной мы считаем материю, или субстрат [υυροκειμενον]; третьей — то, откуда начало движения; четвертой — причину, противоположащую последней, а именно “то, ради чего”, или благо [ибо благо есть цель всякого возникновения и движения]»³. В нашей физике от них осталась только одна, третья, «то, откуда начало движения», т. е. действующая причина. Но для Стагирита существенно важна четвертая причина — целевая. В мире Аристотеля нет бесцельных движений, все движения имеют какую-то цель. Для неодушевленных тел — состояние покоя в естественном месте этого тела, для земли и воды внизу, для огня и воздуха вверх; а для одушевленных тел — это стремление к благу.

Говоря о перемещении, Аристотель касается и бросания тел: «...бросание — когда сообщается движение от себя более сильное, чем то перемещение, которое свойственно [телу] по природе, и когда [тело] несется до тех пор, пока [сообщенное] движение преобладает»⁴. Комментарий этого места в русском переводе замечает: «Единственный во всей “Физике” намек на идею инерциального движения»⁵. Данная задача, — что движет брошенным тяжелым телом, — была камнем преткновения для всей античной (и средневековой) физики. Тела в аристотелевской физике могли двигаться или *естественным движением* к своему естественному месту, тяжелые (земля, вода) — вниз, легкие (огонь, воздух) — вверх; или *насильственным движением*, но тогда у них должен был быть какой-то двигатель, который толкал бы их или тянул. Но с брошенным телом было непонятно, что же движет им, когда оно уже отделилось от руки, пращи, тетивы лука и т. д. Распространенная в Античности теория, что брошенное тело рассекает воздух и он с силой врывается в пустоту, образующуюся позади движущегося тела, толкая его вперед (теория *антиперистасиса*), удовлетворяла далеко не всех и постоянно подвергалась критике. Из приведенной цитаты Аристотеля видно, что он уже начинает осмыслять характер «сообщенного телу движения». В поздней Античности (начиная с Иоанна Филопона) это привело к формулировке идеи *импетуса* (лат. *impetus* — импульс, стремление), прообраза количества движения и кинетической энергии. Однако и в теории импетуса не было еще идеи инерциального движения. Импетус был *силой*,двигающей телом, это было все еще аристотелевское понимание (насильственного) движения.

2. Средневековая деформация аристотелевских взглядов

В Средневековье в целом понимание движения остается аристотелевским: для всякого движения необходим двигатель (движитель). Но раздражающая парадоксальность теории антиперистасиса провоцирует все

³ Аристотель. Метафизика, I, 3, 283а.

⁴ Аристотель. Физика, VII, 2, 243б.

⁵ Аристотель. Соч. Т. 3. С. 208, прим. 4.

новые и новые попытки решить задачу объяснения движения брошенного тела. Так, парижский номиналист и натурфилософ Жан Буридан (1300 — ок. 1358) выступает с критикой теории антиперистасиса и приводит примеры некоторых экспериментов:

Первый эксперимент есть пример волчка или кузнечного жернова; это тело крутится очень долго; однако оно не покидает занимаемого места, так что воздух-де врывается в освобожденное пространство; эта теория, следовательно, не может объяснить, что движет волчок или жернов. *Второй эксперимент*. Пусть бросают копьё, задняя часть которого снабжена таким же острым наконечником, как и передняя. Копьё будет двигаться так же быстро, как и в случае отсутствия наконечника на задней части; однако воздух сзади копья не мог бы сильно толкать этот наконечник, поскольку, по причине его остроты, он бы просто обтекал его. *Третий эксперимент*. Корабль, который быстро волокут против течения, не может остановиться мгновенно; он продолжает еще долго двигаться после того, как его прекратили тянуть. Однако матрос, стоящий на палубе, не чувствует никакого ветра, толкающего его сзади; он ощущает только воздух, сопротивляющийся спереди⁶.

Вместе с этим натурфилософы XIII–XIV вв. внимательно анализируют логику аристотелевского понимания движения. Аристотель определял движение как актуализацию возможного, как переход из потенциального в актуальное, и все нововведения происходили в позднем Средневековье в рамках этого понимания. Наше, новоевропейское, понимание движения (перемещения) как последовательного занятия различных положений в пространстве — что математически выражается *законом движения*, функцией от времени — чуждо Средневековью, ориентированному на аристотелевское понимание. Движение есть актуализация формы, и поэтому принципиальным вопросом становится вопрос о том, каков характер сущности, реализуемой движением.

Немецкая исследовательница Аннелиза Майер (1905–1971) посвятила проблеме изменения понимания движения при переходе от Средневековья к Новому времени несколько замечательных работ. Она показывает, как тщательно анализируют схоласты саму концепцию движения. Так, Альберт Великий (1200–1280) замечает, что можно подходить к движению с *трех точек зрения*. С точки зрения двигателя движение представляет собой некое действие (actio). С точки зрения самого движимого тела движение есть некоторое претерпевание (passiones). С точки зрения цели движения (finis et terminus motus) движение есть некое «течение некоего бытия к тому, что есть цель движения». «Так, процесс становления черным, например, есть “изменение к черноте”, увеличение количества — “изменение по направлению к достигаемому количеству”, а перемещение (локальное движение)

⁶ Цит. по: *Duhem P.* Laube du savoir. Épitomé du Système du Monde. Paris: Hermann; Editeurs des Sciences et des Arts, 1997. P. 550–551.

есть “течение к некоторому месту”⁷. Этот последний тип интерпретации движения и есть главный, согласно Альберту. Все это очень характерно выражает дух аристотелевского понимания движения и, шире, аристотелевско-средневекового космоса, в котором нет бессмысленных движений: каждое движение должно иметь свою цель. Цель движения выступает как достижение некоего «совершенства» (термин Аверроэса, на которого ссылается Альберт), а само движение есть только «путь к вещи» (*via ad rem*). Тех, которые принимают подобное понимание движения, Альберт делит на два класса. Первые считают, что сущность движения не отличается от самой цели ни по виду, ни по роду, а только по способу бытия. Движение представляет собой «бытие в изменении» (*esse in fluxu*), а цель есть «бытие в покое» (*esse in quiete*). Другие же не согласны, что движение представляет собой ту же сущность, что и цель: движение представляет собой другую, новую категорию. Альберт Великий принимает сторону первых: «Движение и его цель (*terminus motus*) идентичны по сущности. Движение есть то же самое, что и форма, к которой оно стремится, но оно представляет эту форму в модусе изменения (*forma fluens*), а не в модусе покоя (*forma quiescens*)»⁸.

Все эти рассуждения кажутся сегодняшнему человеку чисто абстрактными, бесплодными, «дурной схоластикой». Но любопытно, что именно через них пробивало себе дорогу новоевропейское понимание движения. отождествление движения и его цели подводило к осознанию понятия функции, зависящей от времени, т.е. закона движения. «Когда мы имеем дело с движением, — пишет А. Майер, — только одна промежуточная “цель” или состояние (*terminus*) реализуется во времени, и никогда одновременно несколько. Движение, следовательно, в каждый конкретный момент идентично с состоянием (*terminus*), достигнутым в этот момент, и в целом движение равно сумме всех занимаемых состояний (*terminus motus*) — или *terminus motus*, понимаемым как род, — предполагая, что последовательный характер состояний подразумевается»⁹.

Существенную роль в легализации новоевропейского закона инерции сыграла концепция *импетуса*. Аристотелевские представления о том, что брошенное тело движимо средой (воздухом) — которой движитель (рука, тетива лука и т.д.) передает движение, а среда, в свою очередь, телу, — заменялись концепцией, что движитель передает движущую силу, импетус, самому движимому телу. Эти представления были уже у Иоанна Филопона (490–570), исламского аристотелика Авиценны (Ибн-Сина, 980–1037), у итальянского францисканца Франциска Маркийского (1290 — после 1344).

Однако лучшую формулировку концепции импетуса находим только у упомянутого выше Жана Буридана. Мы уже видели, как Буридан криковал на конкретных примерах теорию антиперистасиса. Размышления

⁷ On the threshold of exact science. Selected writings of Anneliese Maier on late medieval natural philosophy / ed. by E. Peters. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1982. P. 26.

⁸ Ibid. P. 28.

⁹ Ibid. P. 30.

и наблюдения приводят его к представлению о том, что движитель брошенного тела находится в нем самом:

Таким образом, мы можем и должны сказать, что в камне и другом брошенном теле запечатлено нечто, что является движущей силой (*virtus motiva*) этого тела. И это очевидно лучше, чем возвращаться опять к утверждению, что воздух продолжает двигать брошенное тело. Следовательно, я думаю, нужно сказать, что движитель при движении двигающегося тела передает (*imprimit*) ему определенное стремление (*impetus*) или определенную движущую силу (*vis motiva*) двигающегося тела, [и этот импетус действует] в направлении, в котором [исходный] движитель двигал тело, вверх или вниз, в сторону или по кругу. И в *той же мере, в какой движитель двигал тело более быстро, он будет передавать ему более сильный импетус*. Именно этим импетусом движим камень после того, как рука бросающего уже не движет им. Но этот импетус постоянно уменьшается (*remittitur*) сопротивлением воздуха и силой тяжести¹⁰.

Согласно теории импетуса, он расходуется на преодоление сопротивления воздуха или столкновение с другими телами. А если сопротивления нет? Хотя аристотелевская физика запрещала существование вакуума, теория импетуса подводила к мысли, что если нет сопротивления движению, то импетус не будет расходоваться и движение будет сохраняться, — т. е., казалось бы, к формулировке закона инерции.

Однако не все так просто. Дело в том, что концепция импетуса сформулирована в рамках аристотелевского понимания движения в том смысле, что для движения нужна движущая сила. Импетус и является той силой, которая движет брошенным телом. Это понимание существенно отличается от того, как мы сегодня понимаем движение по инерции. Последнее не требует никакой силы, оно сохраняется только благодаря массе тела и тому, что на него не действуют другие тела. Кроме того, согласно новейшему пониманию, движение по инерции может продолжаться с постоянной скоростью по прямой бесконечно долго и, значит, бесконечно далеко. Но аристотелевско-средневековый космос конечен, в нем нет бесконечных прямых. Поэтому, если считать, что Буридан и сформулировал закон инерции, то только для вращающегося тела.

С этим утверждением впервые выступил Пьер Дюгем (1861–1916), замечательный французский ученый и историк науки. Он первым начал изучать средневековые теологические «суммы» на предмет анализа заключенных в них космологических представлений. Он обнаружил, что богословы-натурфилософы XIII–XIV вв. в своей критике аристотелевской физики уже набрасывали контуры нового естествознания, классической механики. В частности, это касалось понимания инерциального движения. Так, Буридан не только сформулировал теорию импетуса, но и применил ее к вопросу об источнике движения небесных сфер. Традиционное представление Средневековья состоит в том, что небесные сферы подвижны

¹⁰ *Buridan J. Questions on the eight books of the Physics. Paris, 1509 // A source book in Medieval science / ed. by E. Grant. Cambridge: Cambridge University Press, 1974. P. 276.*

некими духовными сущностями (ангелами). В своем комментарии к «Метафизике» Аристотеля Буридан писал:

Можно высказать еще другую гипотезу, не знаю, будет ли она очень экстравагантной. Как вы знаете, многие физики предполагают, что брошенное тело, когда оно оторвалось от своего движителя, движимо *импетусом*, который этот движитель ей передал; оно движется, поскольку *импетус* превосходит [силу] сопротивления; этот импетус существовал бы бесконечно, если бы он не уменьшался и не исчезал под влиянием сопротивления или чего-нибудь, что склоняет тело к противоположному движению. Но в небесных движениях нет ничего, что бы сопротивлялось. Следовательно, при творении мира Бог двигал каждую сферу со скоростью, которую Он назначил каждой из них, а потом прекратил двигать их; и в дальнейшем эти движения всегда сохранялись по причине *импетуса*, переданного самим сферам. Именно поэтому сказано, что Бог почил на седьмой день от всех своих дел¹¹.

Принципиальным затруднением для формулировки закона инерции в рамках теории импетуса является и то, что мы не можем отождествить импетус с теми понятиями, которыми оперирует классическая механика. Импетус не есть ни количество движения, ни энергия, ни сила — в современном смысле. Он есть нечто среднее, частично совпадающее со всеми ними. Несмотря на распространенность этого понятия среди натурфилософов позднего Средневековья, истинная природа импетуса оставалась тайной и для них самих. «Но в чем состоит истинная природа этого импетуса, который философы XIV в. обычно использовали для объяснения инерциального движения? — спрашивает А. Майер. — Буридан сам задает вопрос: “Какого типа вещь есть импетус?” Это оставалось центральной проблемой, она постоянно обсуждалась, никогда не получая вполне удовлетворительного разрешения»¹².

3. Галилей и закон инерции

Галилея нередко считают автором закона инерции. Это, конечно, неверно. Галилей не сформулировал закон инерции так, как мы понимаем его в классической физике. Галилей, имевший прекрасную интуицию (хочется сказать гениальную), позволявшую ему утверждать, что будет результатом опыта, *не проделывая его*¹³, а опираясь на так называемые мысленные опыты; Галилей, обладавший несравненными диалектическими способностями (сравнимыми разве что с сократовскими), был в то же время слишком реалистом, чтобы дать формулировку закона инерции в той форме, которую придали ему Декарт и Ньютон. Покажем,

¹¹ Цит. по: *Duhem P. Laube du savoir*. P. 576.

¹² *On the threshold of exact science...* P. 82.

¹³ См. об этом: *Койре А.* От мира «приблизительности» к универсуму прецизионности // *Койре А.* Очерки истории философской мысли. О влиянии философских концепций на развитие научных теорий / пер. с фр. А. Я. Ляткера. М.: Прогресс, 1985. С. 109–127.

как он это делает в своей знаменитой и осужденной книге «Диалог о двух главных системах мира»¹⁴.

В этой книге Галилей разбирает разные вопросы: возможность применения математики к естествознанию, теорию приливов и отливов, движения небесных тел, солнечных пятен, теорию магнетизма и пр. Но главным пафосом книги является желание доказать движение Земли. Галилей выступает здесь как убежденный коперниканец, связывающий все свои главные построения именно с тезой, отрицающей традиционное средневековое аристотелевское понимание космоса. Однако обсуждаемая книга Галилея выходит в 1632 г., а книга Коперника «О движении небесных сфер», в которой предлагается гелиоцентрическая система, осуждена Римской католической церковью в 1616 г. Кроме того, Галилею уже делали предупреждения в 1611 г., чтобы он пригасил свой пафос пропаганды коперниканской теории. Поэтому Галилей и не рискует напрямую утверждать тезис о движении Земли, да и не может этого сделать по чисто научным причинам. Он находит прекрасное применение своей разрушительной диалектики: он прекрасно *опровергает* все аргументы противников коперниканской теории. Этих аргументов было много: и аристотелевское понимание движения, и то, что если Земля вращается, то поднявшийся вихрь сметет все на ее поверхности, и то, что тела будут отбрасываться от поверхности Земли. Здесь не место разбирать все эти дискуссии, нас интересует именно галилеевская формулировка закона инерции (хотя термин «инерция» Галилей и не употребляет). Его построения на эту тему относятся ко второму дню дискуссий.

Итак, Галилей стремится разбить аргументы противников движения Земли. Один из классических был такой: если Земля вращается, то камень, брошенный с башни, не будет падать к основанию, так как, пока он будет падать, башня уже отъедет. Аналогом этого движения является падение камня с мачты движущегося корабля. Придерживающийся взглядов Аристотеля Симпличио утверждает, что всем-де известно, что на движущемся корабле камень не упадет к основанию мачты. А значит, если на Земле камень падает к основанию башни, то Земля не движется. Сальвиати, порт-пароль Галилея, упрекает Симпличио в том, что он сам не проделал этого опыта на корабле, а просто доверяет общему мнению. А опыт — который сам Сальвиати, видимо, проделал, — говорит как раз об обратном. «Ибо всякий, кто его проделает, найдет, что опыт показывает совершенно обратное написанному, а именно, что камень всегда упадет в одно и то же место корабля, неподвижен ли тот или движется с какой угодно скоростью. Отсюда, так как условия Земли и корабля одни и те же, следует, что из факта всегда отвесного падения камня к подножью башни нельзя сделать никакого заключения о движении или покое Земли»¹⁵. Симпличио

¹⁴ Мы пользуемся изданием: *Галилей Г.* Диалог о двух главных системах мира / пер. с ит. А. И. Долгова; вступ. ст. И. С. Дмитриева; примеч. А. И. Долгова, Ю. Г. Переля, И. Б. Погребысского. М.: РИПОЛ классик, 2018.

¹⁵ Там же. С. 368.

просит уточнить, как, где и когда был проделан этот опыт. И тут Сальвиати совершает неожиданный поворот: «Я и без опыта уверен, что результат будет такой, как я вам говорю, так как необходимо, чтобы он последовал; более того, я скажу, что *вы и сами также знаете, что не может быть иначе, хотя притворяетесь или делаете вид, будто не знаете этого* (курсив мой. — В. К.). Но я достаточно хороший ловец умов и насильно вырву у вас признание»¹⁶. Галилей далее применяет свою *майевтику* (метод диалога, созданный Сократом), когда противника наводящими вопросами подводят к истине и заставляют самого осознать ее необходимость, хотя бы тот изначально и не соглашался с ней. Галилей должен *насильно вырвать признание* у аристотелика Симпличио.

Начинает Сальвиати так: «Я не хочу ничего, кроме того, чтобы вы говорили или отвечали только то, что сами достаточно знаете. Поэтому скажите мне: если у вас имеется плоская поверхность, совершенно гладкая, как зеркало, а из вещества твердого, как сталь, не параллельная горизонту, но несколько наклонная, и если вы положите на нее совершенно круглый шар из вещества тяжелого и весьма твердого, например из бронзы, то что, думаете вы, он станет делать, будучи предоставлен самому себе? Не думаете ли вы (как я думаю), что он будет неподвижным?»¹⁷ Симпличио, естественно, говорит, что шар будет двигаться вниз по плоскости, все сильнее ускоряясь. «А если его толкнуть по этой же плоскости вверх?» — продолжает свои вопросы Сальвиати. «Тогда, — отвечает Симпличио, — шар будет замедлять свое движение, пока не остановится и не покатится опять вниз. Причем все это, — подчеркивает он, — соответствует аристотелевским представлениям: двигаясь вниз, шар приближается к Земле, т. е. движется естественным движением к естественному месту; а двигаясь вверх, удаляется от него, пока не исчерпается сила,двигающая его».

И тут Сальвиати делает шах в этой майевтической шахматной партии: «А теперь скажите мне, что произошло бы с тем же движущимся телом на поверхности, которая не поднимается и не опускается?»¹⁸ Симпличио, естественно, говорит, что если нет склонности ни к движению вниз, ни к движению вверх, то шар будет неподвижен. «*Сальвиати*. Так, думаю я, было бы, если бы шар положить неподвижно; но если придать ему импульс движения в каком-нибудь направлении, то что воспоследовало бы? — *Симпличио*. Воспоследовало бы его движение в этом направлении»¹⁹. И Сальвиати ставит мат: «Какого рода будет это движение — ускоряющееся, как при движении вниз, или замедляющееся, как при движении вверх? — *Симпличио*. Я не могу открыть здесь причины для ускорения или для замедления, поскольку тут нет ни наклона, ни подъема. — *Сальвиати*. Так, но если здесь нет причины для замедления, то тем менее может находиться здесь

¹⁶ Галилей Г. Диалог о двух главнейших системах мира. С. 368.

¹⁷ Там же. С. 369.

¹⁸ Там же. С. 371.

¹⁹ Там же.

причина для покоя. Поэтому сколь долго, полагаете вы, продолжалось бы движение этого тела? — *Симпличио*. Столь долго, сколь велика длина такой поверхности без спуска и подъема. — *Сальвиати*. Следовательно, если бы такое пространство было беспредельно, движение по нему равным образом не имело бы предела, т.е. было бы постоянным? — *Симпличио*. Мне кажется, что так, если бы тело было из прочного материала»²⁰.

Однако последнее и предполагается в рассуждении. Сальвиати делает вывод: если бы мы имели гладкую поверхность, во всех своих точках одинаково отстоящую от центра Земли, то движение по ней твердого шара было бы бесконечным. В качестве такой поверхности, соглашается Симпличио, можно взять поверхность Земли, если ее выровнять, или поверхность океана в спокойную погоду. «Следовательно, — продолжает свою майевтику Сальвиати, — корабль, движущийся по морской глади, есть одно из тех движущихся тел, которые скользят по одной из таких поверхностей без наклона и подъема и которые поэтому имеют склонность в случае устранения всех случайных и внешних препятствий (т.е. сопротивления воды и воздуха. — *В.К.*) двигаться с раз полученным импульсом постоянно и равномерно?» Симпличио вынужден согласиться. А значит, и камень, выпускаемый с вершины мачты и имеющий, как и все тела на корабле, тот же горизонтальный импульс, «благодаря движению, в него вложенному»²¹, будет двигаться так, что упадет к основанию этой мачты, — так же, как и в случае неподвижного корабля. Что и требовалось доказать: опытом бросания камня с вершины мачты (с вершины башни!) нельзя определить, движется корабль или нет (движется Земля или нет!).

Доказал ли Галилей закон инерции? Во-первых, как справедливо отмечал А. Койре, если и считать, что Галилей доказал этот закон, то нужно говорить о бесконечном инерциальном движении тела по сфере, имеющей центр в центре земли. Рассуждения о бесконечной гладкой плоскости нужны ему именно для этого вывода. Во-вторых, если мы присмотримся к этому ключевому пункту галилеевской майевтики, то здесь сказано: «...если придать ему [шару] импульс движения в каком-нибудь направлении». Что значит этот *импульс*? Импульса в смысле нашей физики Галилей не знает. Ясно, что здесь речь идет об *импетусе*, со всей неопределенностью его значений. Это подтверждается и дальнейшим продолжением дискуссии. «*Симпличио*. По правде сказать, рассуждение с виду довольно правдоподобно, но по существу оно немного испорчено одним трудно преодолеваемым затруднением. Вы, несомненно, исходите из предположения, с которым нелегко согласится вся перипатетическая школа, поскольку оно решительно противоречит Аристотелю, а именно: *вы допускаете в качестве чего-то известного и очевидного* (здесь курсив мой. — *В.К.*), что брошенное тело, отделившееся от того, кто его бросил, продолжает движение благодаря силе, вложенной в него этим самым бросившим. Эта вложенная

²⁰ Там же. С. 372.

²¹ Там же. С. 373.

сила исключается перипатетической философией так же, как исключается переход свойств одного предмета к другому; в этой философии признается, как, думается мне, вам хорошо известно, что брошенное тело перемещается средой, каковой в нашем случае является воздух, а потому, если бы этот камень, пущенный с вершины мачты, должен был следовать за движением корабля, то это надо было бы приписать действию воздуха, а не вложенной в него силе; вы же предполагаете, что воздух не следует за движением корабля, но находится в покое»²². Иными словами, Симпличио, держась за теорию антиперистасиса, отрицает теорию импетуса. Галилей устами Сальвиати начинает свою остроумную и разрушительную критику теории антиперистасиса. Причем Симпличио, по-видимому, соглашается: «Если устранено действие среды, то я не вижу, чтобы можно было прибегнуть к чему-либо другому, кроме силы, сообщенной двигателем (т. е. вложенной рукой. — В. К.)»²³.

Любопытно заключение этого фрагмента. После разрушительной критики аристотелевской теории брошенного тела Сальвиати говорит: «Имеете ли вы, синьор Симпличио, еще что-нибудь возразить по этому поводу? — *Симпличио*. Ничего, кроме того, что я еще до сих пор не вижу, чтобы и подвижность Земли была доказана. — *Сальвиати*. Я совсем и не претендовал доказать ее; я хотел только показать, что из опыта, приводимого противниками в качестве аргумента в пользу ее неподвижности, ничего нельзя извлечь»²⁴. Галилей не доказывает движение Земли! Хотя требуется положительное доказательство!.. Он лишь разбивает аргументы противников. Конечно, можно сказать, что здесь проявились и его опасения преследований сторонников осужденной теории Коперника, и это верно. Но надо заметить, что и бесконечное равномерное движение по идеальной плоскости также доказывается методом от противного! Впрочем, здесь затруднения были более серьезные.

Сальвиати говорит, что нужно придать шару на этой плоскости некий импульс движения, т. е. импетус. Но, опять же, что есть этот импетус? В этой интуиции силы, вложенной в движущееся тело, смешаны и сила, и импульс, и энергия в смысле нашей физики. Понятие импетуса *двоится*: для одних исследователей импетус всегда расходуется при движении, а для других он сохраняется, если нет препятствий. Галилей сам пытался ранее создать теорию импетуса²⁵, и в этой теории он пытался оценить импетус по расстоянию, которое он позволяет пролететь телам. Но сохранение импетуса возможно для него только в отсутствие сопротивления движению, т. е. сопротивления воздуха, трения и т. д. Этот переход от естественных материальных тел к идеализированным объектам классической физики

²² Галилей Г. Диалог о двух главнейших системах мира. С. 375.

²³ Там же. С. 376.

²⁴ Там же. С. 377.

²⁵ См. об этом: *Koyré A. Etudes Galiléennes*. Paris: Hermann, 1939; 2nd ed. Paris: Hermann, 1966. P. 60 et al.

Галилей и совершает в своих рассуждениях²⁶. Но дать обоснование связи данной идеализации с реальным миром он не может. Как он ни старается показать близость материального мира к этой идеальной картине, — чтобы сделать гладкой плоскость, ее надо обработать напильником, наждачной бумагой, покрыть лаком и т.д., — все это оказывается уязвимо для критики: таких тел в реальном мире нет. И логически выведенные законы движения в идеальном мире повисают в воздухе²⁷.

В своей последней книге, вышедшей в Голландии в 1638 г., Галилей посвящает кинематике две главы. В них он выводит закон падения тел и решает задачу движения тела, брошенного под углом к горизонту. Конечно, здесь ему был нужен закон инерции. Однако Галилей не утруждается какими-то новыми доказательствами этого положения, а просто ссылается на него, как на уже известный факт. «Когда тело движется по горизонтальной плоскости, не встречая никакого сопротивления движению, то, как мы уже знаем из всего того, что было изложено выше (курсив мой. — В. К.), движение его является равномерным и продолжалось бы постоянно, если бы плоскость простиралась в пространстве без конца»²⁸. Однако никакого специального обсуждения выше мы не находим.

Галилей не дает классической формулировки закона инерции: «Всякое тело продолжает удерживаться в состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока и поскольку оно не понуждается приложенными силами изменить это состояние (ньютоновская форма)». Но дух классической механики веет над многими страницами его «Диалогов». Не имея возможности прямого доказательства закона инерции, но будучи убежденным коперниканцем, Галилей с помощью своей неутомимой диалектики разрушает все аргументы противников, в частности, и известные толкования различных мест Библии, которые традиционно понимались как аргументы в пользу неподвижности Земли. Например, вот это место из Псалтыри традиционно толковалось как подтверждающее движение Солнца, а не Земли: «Сотворил есть луну во времена: солнце

²⁶ А. Койре называет мир этих тел «архимедовым миром Галилея»: они характеризуются формой, движением, массой и еще одной характеристикой, оставшейся от аристотелевской физики, — тяжестью (Koyré A. *Etudes Galiléennes*. Paris: Hermann, 1966. P. 73).

²⁷ В частности, повторяемый от одной работы к другой тезис, что Галилей доказал инерциальное движение по гладкой сферической поверхности, также неверен. Галилей не дает положительного доказательства движения по инерции, он только разбивает аргументы противников! Сложным является вопрос, в каком же смысле мы говорим тогда о прогрессе в физике от Галилея к Декарту и Ньютону (куновская несоизмеримость!). Обсуждение этого тонкого методологического вопроса см., напр., в работе: Roux S. *Découvrir le principe d'inertie // Recherches sur la philosophie et le langage*. Vol. 24. Paris: Vrin, 2006. P. 453–515 (особенно pp. 499–506). URL: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00808830> (дата обращения: 18.05.2022).

²⁸ Галилей Г. Беседы и математические доказательства, касающиеся двух новых отраслей науки, относящихся к механике и местному движению // Галилей Г. Соч.: в 2 т. Т.1 / пер. С.Н. Долгова. М.; Л.: Государственное технико-теоретическое издательство, 1934. С. 304.

позна запад свой» (Пс 103:19). С точки зрения Галилея, который сосредоточил внимание на относительности движения, этот стих ничего не доказывает, видимость будет такова же и в гелиоцентрической системе Коперника. В отношении правильного толкования Библии Галилей настаивал на том, что церковь имеет право толкования духовной стороны вопросов, а не физической. Он повторял слова кардинала Чезаре Баронио: «Целью Святого Духа было объяснить нам, как взойти на небо, а не как движется небо»²⁹.

Для более строгой артикуляции галилеевских интуиций требовалась уже другая методология и другая метафизика. И, странным образом, она пришла у Декарта из... теологии.

4. Закон инерции у Декарта

Декарт строит систему начал классической механики в рамках своей рационалистической парадигмы. Он не выводит индуктивно законы природы из наблюдений над опытами. Его рационалистическая методология дает ему возможность получить принципы механики безопытно. Да и вообще принципы, аксиомы науки не могут получаться индуктивно. Опыт может подводить к осознанию принципов, но не может доказать их. Принципы всегда принимаются догматически. Однако какое-то оправдание этим принципам все равно нужно иметь. Посмотрим, как это делал Декарт.

Основой его философии является определенный *метод* познания. Он подробно обсуждает его в разных своих сочинениях и специально в «Рассуждении о методе». Правила этого метода таковы:

Первое — никогда не принимать за истинное ничего, что я не признал бы таковым с очевидностью, т. е. тщательно избегать поспешности и предубеждения и включать в свои суждения только то, что представляется моему уму столь ясно и отчетливо, что никоим образом не сможет дать повод к сомнению.

Второе — делить каждую из рассматриваемых мною трудностей на столько частей, сколько потребуется, чтобы лучше их разрешить.

Третье — располагать свои мысли в определенном порядке, начиная с предметов простейших и легкопознаваемых, и восходить мало-помалу, как по ступеням, до познания наиболее сложных...

И последнее — делать всюду перечни настолько полные и обзоры столь всеохватывающие, чтобы быть уверенным, что ничего не пропущено³⁰.

Применяя эти правила, Декарт стремится построить свою систему науки. Но это невозможно без построения определенной метафизики. Ибо, как пишет Декарт, «вся философия (здесь: наука. — В. К.) подобна дереву,

²⁹ Galilee G. Lettre à Mme Christine de Lorraine, Grande-Duchesse de Toscane / traduction de Fr. Russo // Revue d'histoire des sciences. 1964. Vol. 17, no. 4. P. 346.

³⁰ Декарт Р. Рассуждения о методе, чтобы верно направлять свой разум и отыскивать истину в науках. С. 260 // Декарт Р. Соч.: в 2 т. Т. 1. М.: Мысль, 1989. С. 260.

корни которого — метафизика, ствол — физика, а ветви, исходящие от этого ствола, — все прочие науки, сводящиеся к трем главным: медицине, механике и этике»³¹. Иначе говоря, нужно объяснить, что есть познание, что гарантирует нам его достоверность, что исключает ошибки в познании. И сам его философский метод нуждается в оправдании! Путь к достоверности Картезий начинает с призыва к тотальному сомнению: каждый философ, учит он, должен хотя бы раз в жизни усомниться во всем, во внутренних истинах, внешних, даже в том, что он сам существует. В этой бездне сомнения Декарт находит одну точку опоры: свое знаменитое утверждение «*Cogito ergo sum*» — «Мыслю, значит, существую». Свое существование невозможно отрицать, даже если я в нем сомневаюсь: чтобы сомневаться, я все-таки должен существовать. Это осознание соответствует работе метода: мы познаем ее ясно и отчетливо. «Все представляемое нами вполне ясно и отчетливо — истинно»³².

Декарту нужно перейти к построению науки о природе. Но он не может сделать этого сразу. Его субъект познания, пусть и гарантированно существующий, заключен в колодец своего сознания, для него еще нет очевидности внешнего мира и достоверности его познания. Этот переход от внутреннего к внешнему и к универсальному Картезий совершает именно с помощью богословия. Он доказывает бытие Бога как Совершенного Существа, понятие о котором мы имеем и в которое необходимо входит существование (классическое доказательство Ансельма Кентерберийского). Или по-другому (собственное доказательство Декарта), он задает вопрос: откуда у меня вообще идея Совершенного Существа, ведь сам я несовершенен, подвержен слабостям и ошибкам? Вывод один, считает Декарт: эта идея могла быть в меня вложена только Самим этим Совершенным Существом, т. е. Богом, который и создал меня.

Значит, Бог существует. Но это не просто какой-то бог, который мог бы и быть злым творцом, создавшим меня так, что я во всем ошибаюсь. Это именно Совершенное Существо, Благой Бог, любящий меня и наделивший меня способностью познания. Это дает принципиальную возможность человеческого познания, это, собственно, и обосновывает сам метод декартовского познания.

Правило, принятое мною, а именно что вещи, которые мы представляем себе вполне ясно и отчетливо, все истинны, имеет силу только вследствие того, что Бог есть, или существует, и является совершенным существом, от которого происходит все, что есть в нас. Отсюда следует, что наши идеи или понятия, будучи реальностями и происходя от Бога, в силу этого не могут не быть истинными во всем том, что в них есть ясного и отчетливого. И если мы довольно часто имеем представления, заключающие в себе ложь, то это именно те представления, которые содержат нечто смутное и темное, по той причине, что они причастны

³¹ Декарт Р. Первоначала философии // Там же. С. 309.

³² Там же. С. 269.

небытию. Они в нас только потому неясны и сбивчивы, что мы не вполне совершенны³³.

Итак, существование Бога, нашего Творца, является гарантией возможности достоверного познания. Теперь перейдем к *порядку физических вопросов*³⁴. Скажем кратко об их началах. Декарт пересматривает понятия субстанции, места и движения. Для него существуют только две субстанции: мыслящая и протяженная. Аристотелевское место оказывается заменено пространством. Вся неживая материя сводится им к протяженности, т. е. к пространству. Всякая материальная вещь характеризуется величиной, формой (геометрической) и движением. Но и часть живого также: Картезий считал, что поскольку у животных нет души, то все их «устройство» может быть сведено к пространственным структурам (геометрии). Аристотелевско-схоластическое определение движения как реализации потенции, включающей в себя качественное и количественное изменение, а также возникновение и исчезновение, Декарт заменяет одним — пространственным перемещением.

Здесь мы подошли, собственно, к первому закону механики, закону инерции. Сначала — о причине движения.

Бог — первопричина движения; Он постоянно сохраняет в мире одинаковое его количество. Исследовав природу движения, нам нужно перейти к рассмотрению его причины. Так как последняя может рассматриваться двояко, то мы начнем с нее как первичной и универсальной, вызывающей вообще все движения, какие имеются в мире; после этого мы рассмотрим ее как частную, в силу которой всякая частица материи приобретает движение, каким она ранее не обладала. Что касается первопричины, то мне кажется очевидным, что она может быть только Богом, чье всемогущество сотворило материю вместе с движением и покоем и своим обычным содействием сохраняет в универсуме столько же движения и покоя, сколько оно вложило в него при творении. Ибо, хотя это движение только модус движимой материи, однако его имеется в ней известное количество, никогда 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 быстрее другой, а эта последняя по величине вдвое больше первой, то в меньшей столько же движения, сколько и в большей, 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 действует с величайшим постоянством и неизменностью* (курсив мой. — В. К.); поэтому, за исключением тех изменений, какие мы видим в мире, и тех, в которые мы верим в силу бо-

³³ Декарт Р. Первоначала философии. С. 272. — У Декарта есть своя теория ошибки. Суть ее состоит в том, что для суждения нужны не только созерцание, разум, но и воля. А воля имеет более широкую область действия, чем разум, поэтому и возможны ошибки: мы выносим суждения, порой неясно представляя себе предмет (Там же. С. 327 и сл.).

³⁴ Мы используем здесь работы «Рассуждения о методе» и «Первоначала философии».

жественного откровения и о которых мы знаем, что они происходят или произошли в природе без всякого изменения со стороны Творца, — за исключением этого мы не должны предполагать в Его творении никаких иных изменений, чтобы тем самым не приписать Ему непостоянства. Отсюда следует, что раз Бог при сотворении материи наделил ее части различными движениями и сохраняет их все тем же образом и на основании тех самых законов, по которым их создал, то Он и далее непрерывно сохраняет в материи равное количество движения³⁵.

Декарт говорит здесь о *количестве движения*, он не формулирует еще определения этого количества движения, но из его рассуждения видно, что он имеет достаточно ясную интуицию этого понятия, по существу совпадающего с нашим.

И наконец, прямо о законе инерции:

Первый закон природы: всякая вещь пребывает в том состоянии, в каком она находится, пока ее что-либо не изменит. Из того, что Бог не подвержен изменениям и постоянно действует одинаковым образом, мы можем также вывести некоторые правила, которые я называю законами природы и которые суть вторичные причины различных движений, замечаемых нами во всех телах, вследствие чего они имеют большое значение. Первое из этих правил таково: всякая вещь, в частности, продолжает по возможности пребывать в одном и том же состоянии и изменяет его не иначе как от встречи с другими. Так, мы изо дня в день видим, что, если некоторая частица материи квадратна, она пребывает квадратной, пока не явится извне нечто изменяющее ее фигуру; если же эта часть материи покоится, она сама по себе не начнет двигаться. У нас нет также никаких оснований полагать, что, начав двигаться, она когда-либо прекратит это движение, если только не встретится что-либо замедляющее или останавливающее его. Отсюда должно заключить, что тело, раз начав двигаться, продолжает это движение и никогда само собою не останавливается. Но так как мы обитаем на Земле, устройство которой таково, что все движения, происходящие вблизи нас, быстро прекращаются, притом часто по причинам, скрытым от наших чувств, то мы с юных лет судим, будто эти движения, прекращающиеся по неизвестным нам причинам, прекращаются сами собой; мы и впоследствии весьма склонны полагать то же обо всех движениях в мире, а именно что движения естественно прекращаются сами собой, т. е. стремятся к покою, ибо нам кажется, будто мы это во многих случаях испытали. Однако это только 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 себя³⁶.

Закон инерции обосновывается богословским положением о неизменности Бога: «Бог не подвержен изменениям и постоянно действует одинаковым образом». Декарт *дедуктивно* выводит закон инерции из богословских положений, вполне в духе средневековых «сумм»³⁷. Заодно

³⁵ Там же. С. 366–367.

³⁶ Там же. С. 368–369.

³⁷ Зависимость построений Декарта от схоластической традиции исследовал А. Койре: *Koyre A. Descartes und Scholastik*. Bonn: Verlag von Friedrich Cohen, 1923.

и критикуется аристотелевское понимание естественного движения как стремления тела к покою в естественном месте. Не совсем понятно, что значит, что «Бог постоянно действует одинаковым образом», подобного утверждения вы не встретите в православном богословии. Но несомненно одно: именно на этом богословском основании Картезий основывает свой первый закон механики.

Декарт хотел опубликовать трактат «О первоначалах философии» в начале 1630-х годов, но осуждение Галилея в 1633 г. сильно напугало французского философа³⁸. Поэтому в «Рассуждениях о методе» (1637) он излагает кратко то, что потом будет развернуто в «Первоначалах» (1644), в частности, полемику с традиционными положениями схоластической философии по проблемам пространства, материи, движения и т.д. Его подход здесь таков: он говорит о некоем *воображаемом пространстве*, в котором Бог мог бы создать материальный мир. Это пространство по определению есть геометрическое евклидово пространство (а не аристотелевское *место*), что снимает вопросы полемики. Однако основание всей конструкции все то же: благой всемогущий Бог.

Но так как я постарался разъяснить главные из них (положения классической механики. — В. К.) в трактате, от издания которого меня удерживают некоторые соображения, то полагаю, что лучше всего могу ознакомить с ними, изложив здесь кратко его содержание. Я имел намерение включить в него все, что считал известным мне до его написания относительно природы материальных вещей. Но чтобы несколько затенить все это и иметь возможность более свободно высказывать свои соображения, не будучи обязанным следовать мнениям, принятым учеными, или опровергать их, я решил предоставить весь этот мир их спорам и говорить только о том, *что произошло бы в новом мире, если бы Бог создал теперь где-либо в воображаемых пространствах достаточно вещества для его образования* (курсив мой. — В. К.) и привел бы в беспорядочное движение различные части этого вещества так, чтобы образовался хаос, столь запутанный, как только могут вообразить поэты, и затем, лишь оказывая свое обычное содействие природе, предоставил бы ей действовать по законам, им установленным. Я даже нарочно предположил, что *это вещество не имеет никаких форм и качеств, о которых спорят схоластики* (курсив мой. — В. К.), и вообще чего-либо, познание чего не было бы так естественно для нашего ума, что даже нельзя было бы притвориться не знающим этого³⁹.

Какое отношение все эти построения имеют к реальному миру? Это тот вопрос, который остро стоял и перед Галилеем: какое отношение его умственные эксперименты имеют к реальному материальному миру, где нет ни абсолютно гладких плоскостей, ни абсолютно упругих шаров и т.д.? Галилей пытался решить этот вопрос, приводя хитроумные объяснения (шлифовать плоскость, обтачивать камень и т.д.), «подтягивая» материальную ре-

³⁸ Декарт говорил: «Хорошо прожил тот, кто хорошо спрятался». (Письмо к М. Мерсенну, апрель 1634 // Декарт Р. Соч. Т. 1. С. 597–598.)

³⁹ Декарт Р. Рассуждение о методе... С. 274–275.

альность до идеальных объектов классической механики, так и не убеждая, в конце концов, Симпличио, а вместе с ним и нас. Логика же Декарта другая.

Кроме того, я показал, каковы законы природы, и, *опираясь в своих доводах только на принцип бесконечного совершенства Божия, я постарался доказать все те законы, относительно которых могли быть сомнения, и показать, что даже если бы Бог создал много миров, то между ними не было бы ни одного такого, где они не соблюдались бы* (курсив мой. — В. К.). Потом я показал, как в силу этих законов большая часть материи хаоса должна была расположиться и упорядочиться так, что образовала бы нечто подобное нашим небесам, и как при этом некоторые ее части должны были образовать Землю, планеты, кометы, а другие — Солнце и неподвижные звезды. Таким образом, представлялось мне, я достаточно сказал, чтобы могли понять, что среди свойств нашего мира не замечается ничего, что не должно или не могло бы оказаться подобным свойством мира, описанного мною⁴⁰.

Методология Декарта такова: из нашего ясного представления о Боге как Совершенном Существе следует, что Он может создать такой мир. Мы постигаем это ясно и отчетливо. Значит, по милости дарованной нам Богом адекватной способности познания, так оно и есть на самом деле, в любом из созданных Богом миров. При всей революционности своих построений в физике выпускник иезуитского коллежа Ла Флеш Рене Декарт твердо держался богословских представлений, известных ему с детства.

5. Закон инерции у Ньютона

В предисловии ко второму изданию «Математических начал натуральной философии» Исаака Ньютона, критикуя предшествующие стратегии естествознания, издатель писал:

Прежде всего выделяются [ученые], приписывавшие разного рода предметам специальные скрытые качества, от которых неизвестно каким образом и должно было происходить, по их мнению, взаимодействие отдельных тел. В этом заключалась сущность схоластических учений, берущих свое начало от *Аристотеля и перипатетиков*. Они утверждали, что отдельные действия тел происходят вследствие особенностей самой их природы, в чем же эти особенности состоят, тому они не учили, следовательно, в сущности, они ничему не учили. Таким образом, все сводилось к наименованию отдельных предметов, а не к самой сущности дела, и можно сказать, что ими создан философский язык, а не сама философия⁴¹.

Несмотря на *отграничение* схоластической физики от ньютоновского метода, у последнего также сохраняются еще остатки этих «специальных скрытых качеств». Так, уже в определении III Ньютон пишет:

⁴⁰ Там же. С. 275.

⁴¹ *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии / пер. с лат. и комм. А. Н. Крылова; предисл. Л. С. Полака. М.: Наука, 1989. С. 5.

Врожденная сила материи есть присущая ей способность сопротивления, по которой всякое отдельно взятое тело, поскольку оно предоставлено самому себе, удерживает свое состояние покоя или равномерного прямолинейного движения⁴².

Здесь, по существу, мы имеем именно формулировку закона инерции. Только непонятно, что это за *врожденная сила*. Кем врожденная? Теистическое мировоззрение Ньютона не заставляет сомневаться, кем врождена эта сила: конечно, Богом как Творцом мира.

Во многих местах книги Ньютон выступает против теории вихрей Декарта и вообще против рационалистической методы французского философа. Своё видение научного метода в физике он излагает в следующих за основным текстом «Правилах умозаключений в физике». В пояснении к правилу III читаем:

Свойства тел постигаются не иначе, как испытаниями; следовательно, за общие свойства надо принимать те, которые постоянно при опытах обнаруживаются и которые, как не подлежащие уменьшению, устранены быть не могут. <...> О том, что все тела подвижны и, вследствие некоторых сил (которые мы называем силами инерции), продолжают сохранять свое движение или покой, мы заключаем по этим свойствам тех тел, которые мы видим. <...> Таково основание всей физики⁴³.

Здесь наличие сил инерции предполагается сделать на основании опыта. Однако, в любом случае, этого недостаточно для формулировки *принципа* инерции. Любопытно сопоставление «силы инерции» и силы тяготения. Несмотря на математическое описание силы тяготения, Ньютон считал, что нужны еще исследования для понимания ее причины (не соглашаясь с декартовским объяснением). В том же правиле III он пишет:

Всеобщее тяготение подтверждается явлениями даже сильнее, нежели непроницаемость тел, для которой по отношению к телам небесным мы не имеем никакого опыта и никакого наблюдения. Однако я отнюдь не утверждаю, что тяготение существенно для тел. Под врожденною силою я разумею единственно только силу инерции. Она неизменна⁴⁴.

Из приведенных цитат видно, что наличие инерционного движения («силы инерции») есть для Ньютона несомненный факт, который не нуждается в доказательстве. После работ Галилея, Декарта, да и средневековых авторов, которых английский ученый, конечно, читал, этот невозможный в аристотелевской физике феномен уже становится очевидным. Ньютон сознательно использует понятия абсолютного и относительного

⁴² Ньютон И. Математические начала натуральной философии. С. 25.

⁴³ Там же. С. 503.

⁴⁴ Там же. С. 504.

движения⁴⁵, понятие количества движения⁴⁶ и понимает, что сила нужна для изменения скорости, а не для самого движения. Поэтому неудивительно, что, придавая своей механике аксиоматическую форму, он в качестве первого закона движения формулирует закон инерции:

Закон I. Всякое тело продолжает удерживаться в своем состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока и поскольку оно не понуждается приложенными силами изменять это состояние⁴⁷.

В комментарии к первому закону как бы вспоминается вся история возникновения закона инерции:

Брошенное тело продолжает удерживать свое движение, поскольку его не замедляет сопротивление воздуха и поскольку сила тяжести не побуждает это тело вниз. Волчок, коего части, вследствие взаимного сцепления, отвлекают друг друга от прямолинейного движения, не перестает вращаться (равномерно), поскольку это вращение не замедляется сопротивлением воздуха. Большие же массы планет и комет, встречая меньшее сопротивление в свободном пространстве, сохраняют свое как поступательное, так и вращательное движение в продолжение гораздо большего времени⁴⁸.

Заключение

В общемировоззренческом плане построения классической механики на основе закона инерции имеют еще и другой философский смысл, перекликающийся с богословскими проблемами времени. Принципиальным моментом для новой физики XVII в. была идея *абсолютно пассивной материи*. Эта материя не обладает никакой качественно определенной внутренней природой, которая имела бы свой внутренний источник движения. В материю лишь вложена «сила инерции», как выражается Ньютон, сила сопротивления изменению состояния. Материя должна была характеризоваться только геометрической формой, размерами и непроницаемостью. Это учение было полемически направлено против аристотелевской концепции «природ», качественной определенности материи, концепции, являвшейся краеугольным камнем физики Стагирита и тормозившей математизацию естествознания. Движения и его законы вложены Богом в пассивную материю *извне*. Аристотелевское органическое понимание движения как актуализации потенциальности было заменено механистическим, основанным на интуиции абсолютно пассивной материи: тела сохраняют или состояние покоя, или равномерного прямолинейного движения и меняют его только при столкновении с другими телами.

⁴⁵ Там же. С. 31.

⁴⁶ Там же. С. 24. Определение II.

⁴⁷ Там же. С. 39.

⁴⁸ Там же. С. 40.

Механицистская картина мира удивительно перекликается с протестантским богословием. Существенной характеристикой последнего является акцент на божественном всемогуществе — в некотором смысле в ущерб божественной любви. Если традиционное томистское богословие Средневековья в вопросе спасения человека было ориентированно на синергию человеческой воли и божественной, то протестантизм решительно противопоставляет себя этой католической доктрине. Лютер настойчиво отделяет *активную праведность*, стремящуюся утвердить себя через добродетельное поведение, от пассивной праведности, понимаемой только как вера во спасение, дарованное человеку — даром! — через искупительный подвиг Иисуса Христа.

Самая высшая праведность, по словам Лютера, праведность веры, которую Бог вменяет нам через Христа без всяких трудов, не есть ни политическая, ни культовая, ни законническая, ни трудовая праведность, но нечто совершенно противоположное; это — чисто пассивная праведность, в то время как все другие, упомянутые выше, активные. Так как мы здесь не делаем ничего, ничего не приносим Богу; мы только получаем и позволяем кому-то другому работать в нас, а именно Богу. Поэтому сообразно называть праведность веры, или христианскую праведность, «пассивной»⁴⁹.

Активная праведность не имеет, по Лютеру, никакого отношения к спасению, она играет какую-то положительную роль только в мирских делах. Более того, активная праведность есть чуть ли не главная помеха на пути спасения.

Бог есть Тот, Кто даром раздает свои дары всем, и в этом состоит слава Его божественности. Но Он не может защитить эту свою божественность против самостоятельно праведных людей, которые не желают принять от Него благодать и вечную жизнь даром, а желают заработать ее своими собственными трудами. Они просто хотят украсть у Него славу Его божественности⁵⁰.

Протестантская доктрина спасения спорила с томизмом. Томизм принимал действие Бога в мире как кооперацию божественной воли и природы низших тварных существ и не считал, что подобная кооперация компрометирует суверенность Бога. Бог, согласно учению Фомы Аквинского, *уважает* свое творение и уделяет тварным вещам определенную меру «достоинства причинности». Теология же Реформации, ведомая импульсом, позаимствованным в волюнтаристской традиции Средневековья, не признавала этого онтологического достоинства за сотворенным. Перед лицом всемогущества Божия все качественные различия сущего как бы стирались, а то, что оставалось в результате, — это и была как раз бескачественная, однородная, пассивная материя механицистской философии, единственные характеристики которой — геометрическая форма и дви-

⁴⁹ Приводится по: God and nature. Historical essays on the encounter between Christianity and science / eds D. C. Lindberg, R. L. Numbers. Berkely; Los Angeles; London: University of California Press, 1986. P. 173.

⁵⁰ Idid. P. 174.

жение. Декарт прекрасно выразил это в своем отождествлении материи с пространством. Хотя он и был католиком, дух времени оказался сильнее, да и католицизм тогда уже стал другим.

Ньютон всегда был сознательным приверженцем идеи пассивности материи, и его главный теологический аргумент здесь традиционен: всемогущество Бога. Однако попытки найти объяснения силе притяжения приводят его к формулировке наличия в природе двух типов принципов — *пассивных* и *активных*. К последним относятся гравитация, принципы брожения тел и связности тел. Активные принципы суть начала устойчивости и порядка, внедренные в природу Богом.

Теперь видно, что с помощью этих принципов (активных) при первом творении из твердых и неразложимых частиц, упомянутых выше, действующей разумной силой были самым различным образом составлены все материальные вещи. Так как Ему, создавшему их, подобало и привести их в порядок. И если Он так сделал, то было бы неразумно искать какую-нибудь другую причину мира или претендовать, что он мог бы возникнуть из хаоса лишь с помощью законов природы⁵¹.

У Ньютона, как и у Декарта, формулировка основ классической механики была тесно связана с теологическим горизонтом их мышления.

Статья поступила в редакцию 22 декабря 2021 г.;
рекомендована к печати 1 июня 2022 г.

Контактная информация:

Катасонов Владимир Николаевич — д-р филос. наук, д-р богословия, проф.;
vladimir15k@mail.ru

Christian theology and the principle of inertia in physics*

V. N. Katasonov

Ss. Cyril and Methodius Theological Institute of Postgraduate and Doctoral Studies,
4/2, ul. Pyatnitskaya, Moscow, 115035, Russian Federation

For citation: Katasonov V. N. Christian theology and the principle of inertia in physics. *Issues of Theology*, 2022, vol. 4, no. 3, pp. 352–375. <https://doi.org/10.21638/spbu28.2022.302> (In Russian)

The article discusses the dependence of the formulation of law of inertia in classical mechanics on theological concepts of its time. It is shown that in medieval science, all attempts to solve the problem of motion of a thrown body were made within the framework of the Aristotelian understanding of motion as the actualization of

⁵¹ The Leibniz — Clarke correspondence together with extracts from Newton's Principia and Optics / ed. by H. G. Alexander. Manchester: Manchester University Press, 1956. P. 58.

* The reported study was funded by the Russian Foundation for Basic Research according to the research project No. 21-011-44038 “Theology”.

the possible. Nevertheless, within the framework of the theory of impetus (John Philopon), medieval natural philosophers came close to the principle of preserving the amount of movement (Jean Buridan). Galileo, who himself began his work on the theory of motion with an attempt to mathematize the concept of impetus, in his mature works proceeded to a principled criticism of the Aristotelian understanding of motion. However, despite all the Socratic power of the Maevtic method, he failed to prove the law of inertia. Galileo's virtuoso dialectic only allowed him to destroy all objections to the movement by inertia. Descartes gives a positive proof of the law of inertia, and the basis of his deduction is the theological thesis about the immutability of God. The law of inertia in the classical mechanics of Descartes and Newton was closely related to the thesis of the passivity of matter. The article shows that this thesis echoes the Protestant understanding (Luther's) of the Christian way as the cultivation of passive righteousness, where all the activity of salvation is conditioned only by the action of God.

Keywords: science and theology, Protestantism and classical mechanics, the law of inertia, Jean Buridan, Pierre Duhem, Anneliese Mayer, Galilee, Descartes, Newton, Luther.

References

- Alexander H. G., ed. (1956) *The Leibniz — Clark correspondence, together with excerpts from Newton's Principles and Optics*. Manchester, Manchester University Press.
- Aristotle (1976) "Metaphysics", in Aristotle. *Essays*. In 4 vols, vol. 1, pp. 63–368. Moscow, Mysl' Publ. (In Russian)
- Aristotle (1981) "Physics", in Aristotle. *Essays*. In 4 vols, vol. 3, pp. 59–262. Rus. ed. Moscow, Mysl' Publ. (In Russian)
- Buridan J. (1974) "Questions on eight books of Physics. Paris, 1509", in Grant E., ed. *A textbook on Medieval science*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Descartes R. (1989) "Reasoning about the method to guide your mind correctly and find the truth in the sciences", in Descartes R. *Essays*. In 2 vols, vol. 1, pp. 250–296. Rus. ed. Moscow, Mysl' Publ. (In Russian)
- Descartes R. (1989) "The origin of philosophy", in Descartes R. *Essays*. In 2 vols, vol. 1, pp. 297–422. Rus. ed. Moscow, Mysl' Publ. (In Russian)
- Duhem P. (1997) *Laube du savoir. Épitomé du Système du Monde*. Paris, Hermann, Editeurs des Sciences et des Arts.
- Galilee G. (1934) "Conversations and mathematical proofs concerning two new branches of science related to mechanics and local motion", in Galilee G. *Works*. In 2 vols, vol. 1. Transl. by S. N. Dolgov. Rus. ed. Moscow; Leningrad, Gosudarstvennoe tekhniko-teoreticheskoe izdatel'stvo Publ. (In Russian)
- Galilee G. (1964) "Lettre à Mme Christine de Lorraine, Grande-Duchesse de Toscane". Traduction de Fr. Russo, in *Revue d'histoire des sciences*, vol. 17, no. 4, pp. 338–368.
- Galilee G. (2018) *Dialogue about the two most important systems of the world*. Transl. from Italian by A. I. Dolgov; intr. art. by I. S. Dmitriev; comments by A. I. Dolgov, Yu. G. Perel, I. B. Pogrebysky. Rus. ed. Moscow, RIPOL Classic Publ. (In Russian)
- Koyre A. (1923) *Descartes und Scholastik*. Bonn, Verlag von Friedrich Cohen.
- Koyre A. (1939) *Etudes Galiléennes*. Paris, Hermann.
- Koyre A. (1966) *Etudes Galiléennes*. 2nd ed. Paris, Hermann.
- Koyre A. (1985) "On the influence of philosophical concepts on the development of scientific theories". Transl. from French by A. Ya. Lyatker, in Koyre A. *Essays on the history of philosophical thought*, pp. 109–127. Rus. ed. Moscow, Progress Publ. (In Russian)
- Lindberg D. K., Numbers R. L., eds (1986) *God and nature. Historical essays on the clash of Christianity and science*. Berkeley; Los Angeles; London, University of California Press.

- Newton I. (1989) *Mathematical principles of natural philosophy*. Transl. from Latin and comments by A. N. Krylov; foreword by L. S. Polak. Rus. ed. Moscow, Nauka Publ. (In Russian)
- Peters E., ed. (1982) *On the threshold of exact science. Selected Works of Anneliese Mayer on Late Medieval Natural Philosophy*. Philadelphia, University of Pennsylvania Press.
- Roux S. (2006) “Découvrir le principe d’inertie”, in *Recherches sur la philosophie et le langage*, vol. 24, pp. 453–515. Paris, Vrin.

Received: December 22, 2021

Accepted: June 1, 2022

Author’s information:

Vladimir N. Katasonov — Dr. Sci. in Philosophy, Dr. Sci. in Theology, Professor;
vladimir15k@mail.ru