

УДК 80+14

Споры о природе насильственного движения в поздней античности (IV - X вв. н.э.)

Лорети А.

ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, международный факультет, преподаватель, кандидат философских наук. 117997, Россия, г.Москва, ул. Островитянова, д. 1.

Phd in philosophy, Teacher Pirogov Russian National Research Medical University International faculty 117997, Russia, Moscow, ul. Ostrovityanova, 1.

E-mail: loreti_a@yahoo.it

Аннотация

В этой статье автор рассматривает возникшие в поздней античности между IV и X вв. н.э. споры о насильственном движении. Автор рассматривает аристотелевские теории движения, изложенные в «Физике». Автор статьи выделяет у Аристотеля две теории о насильственном движении. Согласно первой теории движитель сообщает движение и телу, и воздуху. А воздух, в свою очередь, сообщает движущую тягу и телу, и соседним сегментам воздуха, таким образом, обеспечивает сохранение движения тела после его отрыва от движителя. Согласно второй теории – теории круговорота (*ἀντιτερίστασις*) – движение возникает благодаря перемене мест воздуха и бросаемого тела. Автор отмечает, что данные теории оспаривались уже во II в. до н.э. Гиппархом (в пересказе Симплиция в «Вопросах к 8 книгам “Физики” Аристотеля»). Далее автор статьи приходит к анализу аргументов Иоанна Филопона, философа жившего в IV в. н.э. Далее автор исследует теории Авиценны (980-1037 гг.), чья трактовка отличалась от идей Иоанна Филопона. В заключении статьи отмечается, что в средневековой Европе концепций, подобных идее Авиценны еще не было.

Тексты источников даются в авторском переводе, т.к. ранее переведены на русский язык не были.

Abstract

In this article, the author analyses disputes about violent movement which emerged in late antiquity between the IV and X centuries AD. The author examines the Aristotelian theories of motion. The author of the paper identifies two Aristotelian theories about violent movement. According to the first theory, a mover communicates motion to both the body and the air. And the air, in turn, communicates motion to both the body and the subsequent air segments, thus ensuring the conservation of the body's movement after it is separated from the mover. According to the second theory - the theory of the antiperistasis (ἀντιπερίστασις) - the movement arises due to the change of places of air and the body thrown. The author notes that these theories were disputed already in the II century BC by Hipparchus and John Philoponus, who lived in the IV century AD. Further, the author explores the theories of Avicenna (980-1037), whose interpretation was different from the ideas of John Philopon. The author concludes that in medieval Europe there were no concepts similar to Avicenna's.

The texts of the sources are given in the author's translation, since they have not been previously translated into Russian.

Ключевые слова: Античность, Аристотель, Симплиций, Филопон, Авиценна, Гиппарх, теория насильственного движения, теория круговорота

Key words: antiquity, Aristotle, Ibn Badja, Abu Ishaq al-Bitrudji, Avicenna, theory of violent movement, theory of antiperistasis

Аристотелевская концепция насильственного движения

В физике Аристотеля особое значение приобретает различие между небесной и подлунной областями. Тела, расположенные в небесной области, отличаются равномерными круговыми движениями, которые повторяются непрерывно. В подлунной же области тела движутся по прямой траектории сверху вниз или снизу вверх. По мнению Аристотеля, можно выделить 4 элемента, входящих в состав тел в подлунном мире: земля, вода, воздух и огонь.

Земля характеризуется тяготением в полном, абсолютном смысле, огонь, напротив, обладает легкотением в абсолютном смысле, вода относительно тяжела, а воздух относительно легок. Вследствие этого каждый элемент либо стремится оставаться на своем естественном месте, либо движется в сторону его, если он временно от него отделился. Аристотель полагает, что легкое по своей природе направляется вверх, а тяжелое движется вниз. Как пишет Аристотель в книге «О небе» (IV 312, а8), «мест [...] два: центр и периферия»[1]. Огонь в качестве естественного места будет занимать наивысшую область подлунной сферы, т.е. крайность окружности, не потому что он менее плотный, чем другие элементы, а потому что он легок в абсолютном смысле. Также воздух, легкий элемент, будет стремительно подниматься вверх. Напротив, земля и вода, будучи тяжелыми элементами, будут падать вниз к центру мира (ведь он является самой низкой точкой окружности), который в физике Аристотеля совпадает с центром Земли. Существование единственного центра Вселенной, занятого центром Земли, приводит к любопытному умозаключению, получается, что тяжесть, выброшенная, гипотетически, с поверхности Луны, «вернется» к своему естественному месту, которое не является поверхностью Луны, откуда она была брошена, т.е. к центру Земли. Если бы сама Земля занимала отличное от занимаемого ею положения, будучи сама тяжелым телом, она бы направлялась к центру Вселенной. Однако этого не происходит с планетами, которые, по всей видимости, не движутся к Земле, а вращаются вокруг нее. Но такой аргумент неправомерен, ведь согласно Аристотелю, планеты состоят из эфира, а не из присутствующих в подлунной области элементов. Представляется, что эфир не относится ни к тяжелому (т.е. к тому, что тяготеет к низу) ни к легкому (т.е. к тому, что поднимается вверх), т.к. планеты не поднимаются и не опускаются. Так, Аристотель пришел к выводу, что они состоят из невесомой материи. Точно так же, если бы воздух, находящийся под огнем, был удален, огонь не падал бы вниз, а поскольку он легок в абсолютном смысле, продолжал бы занимать свое естественное место. Теория естественных мест подтверждается некоторыми

фактами: пламя всегда стремится к вершине, даже если перевернуть свечу. То же самое относится к дыму, порожденному пламенем. С другой стороны, реки, моря и озера служат доказательством того, что поток воды движется вниз, стремясь к земле, и остается на ее поверхности. Однако опыт так же нам показывает, что тела состоят не просто из земли, воды, воздуха или огня. Таким образом, согласно Аристотелю, необходимо учитывать долю 4 элементов в материи. Естественное место сложного, составного тела будет определяться тем, какой из элементов окажется доминирующим¹.

Следствием идеи об абсолютном весе как причине движения вниз и абсолютной легкости как причины восходящего движения является то, что скорость тела прямо пропорциональна его весу и обратно пропорциональна плотности среды, в которой происходит движение. Кроме того, время пути будет обратно пропорционально весу объекта и прямо пропорционально плотности среды. Сейчас же необходимо рассмотреть движение бросаемых тел (*ριπτούμενα*), т.е. неестественные или насильственные движения. Они заключаются в «нарушении» естественного порядка вещей. Примером подобного «нарушения» является движение, осуществленное камнем (составляющие которого относятся к стихии «земля»), движущимся вверх или по горизонтальной траектории. Данные движения временны, естественное расположение тел должно быть восстановлено в любом случае, так что камень вернется вниз. Отсюда исходит проблема движения брошенных тел. Данная проблема была впервые обозначена Аристотелем и обсуждалась, и развивалась до Г. Галилея. Отправной точкой для Аристотеля стало то, что движения брошенных тел являются насильственными, т.е. они вызваны внешним телом и, следовательно, неестественны: в отличие от дождя, который всегда падает вниз, или дыма и пламени, которые всегда стремятся к вершине, сам камень не может двигаться вверх. Скорость брошенного тела, согласно Аристотелю, прямо

¹ Э. Грант пишет по этому поводу: «оглядываясь назад, мы можем понять, что введение Аристотелем понятий абсолютного тяготения и абсолютного легкотения не оказали значительного влияния на развитие науки, хотя сам Аристотель считал их важным уточнением взглядов Платона и атомистов, по мнению которых, все тела обладают весом, а вес относителен» (Цит. по *Grant E. Le origini medievali della scienza moderna Il contesto religioso, istituzionale e intellettuale. Torino: Einaudi, 2010. P. 93 (перевод А.Л.)*).

пропорциональна силе движителя и обратно пропорциональна сопротивлению брошенного тела и среды, в которой он движется. Для того чтобы камень двигался вверх, необходима причина, вызывающая данное движение. Аристотель пишет: «Все движущееся необходимо приводится в движение чем-нибудь»[2, С. 205] (*Physica VII, 241 b35*), в то время как профессора-схоласты скажут *quod movetur ab alio movetur*. Аристотель утверждает, что причина движения должна постоянно сопровождать движение (согласно трудам средневековых философов, *motor* должен быть *conjunctus* к предмету движения). Это означает, что при исчезновении причины движения само движение прекращается: *cessante causa cessat effectus*. Аристотель, вероятно, имел в виду пример повозки, запряженной лошадьми. Как только они останавливаются, повозка также останавливается. И все же очевидно, что не все насильственные движения обладают таким свойством. По словам самого Аристотеля: «Раз всякий движущийся [предмет], который не движет сам себя, приводится в движение чем-нибудь иным, то спрашивается: как некоторые [предметы] движутся непрерывно без соприкосновения с движущим, например [тела] брошенные?» [2, С.260] (*Physica, VII, 266, b28-31*). Примерами брошенных тел могут быть пущенная стрела или брошенный в воздух камень. В обоих случаях мы видим тела, которые продолжают оставаться в движении в течение определенного периода времени, пока движитель не будет соединен с движимым. Если *motor* должен быть *conjunctus* к брошенному телу, чтобы оно продолжало движение, то возникает вопрос, почему, когда стрела перестает соприкасаться с тетивой лука, стрела не падает на землю (или почему камень не падает на землю сразу после того, как он перестает соприкасаться с рукой)? Или, говоря языком средневековых философов, *quo moveantur proiecta post separationem projeciente*? Аристотель попытался ответить на данный вопрос в 4 книге «Физики»: «Далее бросаемые тела движутся, не касаясь тела, толкнувшего их, или вследствие обратного кругового давления, как говорят некоторые, или потому, что приведенный в движение воздух сообщает движение более быстрое по сравнению с перемещением [тела] в его

собственное место» [2, С.139]. А в восьмой книге «Физики» Аристотель предлагает более подробное объяснение насильственного движения: «А что касается перемещающихся [предметов], будет хорошо сначала разобрать одну трудность. Раз всякий движущийся [предмет], который не движет сам себя, приводится в движение чем-нибудь иным, то спрашивается: как некоторые [предметы] движутся непрерывно без соприкосновения с движущим, например, [тела] брошенные? Если [предмет], сообщивший движение, одновременно движет и что-нибудь другое, например, воздух, который, будучи приведен в движение, движется, то [все же] движение в равной степени невозможно, если первое [движущее] не касается и не движет, но все вместе должно одновременно и находиться в движении, и останавливаться, когда первое движущее прекратит [свое действие], даже если оно делает это как магнит, т.е. движет то, что привело в движение. Необходимо все-таки сказать, что первое [движущее] может сообщить двигательную способность или обладающему такими свойствами воздуху, или воде, или чему-нибудь иному, что по природе способно двигать или находиться в движении. Но движущее и движимое останавливаются не одновременно, а движимое останавливается вместе с тем, как приводящее в движение перестает двигать, движущее же еще существует. Поэтому и движется что-нибудь смежное с другим, и к нему применимо то же рассуждение. [Движение] прекращается, когда у смежного тела способность движения становится меньше и меньше: окончательно же прекращается, когда не будет действовать предыдущий движитель, а только то, что было [им] приведено в движение; они останавливаются вместе: движущее, движимое и все движение. Такое [передаточное] движение возникает в [предметах], которые могут иногда двигаться, а иногда покоиться, и оно не непрерывно, а только кажется [таким]: ведь оно принадлежит [предметам], расположенным друг за другом или касающимся [друг друга], так как движущее не есть что-нибудь единое, а ряд смежных друг с другом [предметов]. Поэтому в воздухе и воде и происходит такое движение, которое некоторые называют обратным круговым давлением. Иначе как указанным образом нельзя разрешить затруднение. А

обратное круговое давление заставляет все одновременно двигаться и двигать, следовательно, и останавливаться. Но сейчас перед нами [иное, а именно] нечто единое, что непрерывно движется. Чем же оно приводит в движение?»[2, С.260].

Прежде всего, следует выделить два тезиса в тексте Аристотеля. Согласно первому, среда, в которой выполняется движение (воздух в случае стрелы и камня), получает тягу, которая затем распространяется на камень или стрелу. Иными словами, камень и стрела остаются в движении при помощи воздуха (*per impressionem aeris*), который толкает сам себя и сообщает телу движение. Утверждая, что не может быть никакого движения при отсутствии соприкосновения движителя с бросаемым телом, Аристотель вынужден признать, что воздух кроме движения получает от движителя также способность производить движение, следовательно, когда движитель перестает действовать, воздух не двигается, но не теряет способность производить движение, таким образом воздух сообщает не только движение следующему сегменту воздуха (который, в свою очередь, удерживает стрелу или камень в движении), но и новую способность производить движение, данный процесс будет повторяться, пока последний сегмент воздуха не получит способность производить движение. В этот момент движение камня останавливается. Однако тяга воздуха рано или поздно побеждается естественной склонностью бросаемого тела направиться к своему естественному месту и самим воздухом, сопротивляющимся сохранению движения. В обоих случаях интересно отметить, как воздух будет выполнять двойную функцию движителя, но также и сопротивления. Следовательно, в пустоте сопротивление отсутствует и скорость была бы мгновенной. Примеров этого нет, и эта одна из причин, по которой Аристотель не признает существование пустоты². Теория круговорота

² Среди использованных Аристотелем аргументов против существования пустоты особо значимым является утверждение, что в пустоте движение было бы невозможно, так как пустота представляла бы собой однородное место из-за отсутствия в ней естественных мест и в подобной среде для всякого тела не было бы необходимости двигаться в ту или иную сторону. Аристотель пишет: «ни один [предмет] не может двигаться, если имеется пустота». [2, С. 138]; «в пустоте же [...] двигаться можно только путем перенесения». [2. С.139]. А если привести тело в движение в пустоте, то движение данного тела из-за отсутствия сопротивления продолжалось бы до конца самой пустоты: «Далее, никто не сможет сказать, почему тело, приведенное в движение, где-нибудь остановится, почему оно скорее остановится здесь, а не там? Следовательно, ему необходимо или покоиться

(ἀντιπερίστασις), вторая, упомянутая Аристотелем в последней части этого отрывка, гласит, что движение возникает от некоего обмена местами между воздухом и бросаемым телом. Тело занимает место воздуха, а воздух, который был прорезан брошенным предметом, заполняет оставленный камнем вакуум, тем самым вызывает движение. Из приведенного отрывка складывается впечатление, что он отказывается от теории круговорота (ἀντιπερίστασις). Философ, вероятно, вывел этот тезис из трудов Платона (Timaeus 79 bc), который использовал его для объяснения дыхательных явлений³. Позже данная теория была рассмотрена и переработана Симплицием, который пишет в своем комментарии к «Физике» Аристотеля: «Антиперистасис — это когда одно тело выталкивает другое со своего места, и в результате тела меняются местами, и первое тело, которое вытолкнуло второе тело, занимает его место, а второе тело, в свою очередь, выталкивает следующее, а оно снова вытолкнет следующее (если есть более одного), пока последнее не окажется на месте первого выталкивающего тела»⁴.

или бесконечно двигаться, если только не помешает что-нибудь более сильное». (Цит. по Там же. С.139). На данном примере видно, что Аристотель мог бы предположить существование закона инерции. Пустота, если бы она существовала, обладала бы довольно абсурдным свойством, которое заключалось бы в том, что тела разного веса и состава падали бы в пустоте с одинаковой и бесконечной скоростью (скорость движения обратно пропорциональна сопротивлению среды. Если сопротивление исчезнет, то скорость станет бесконечной): «чем бестелеснее среда, через которую перемещается тело, чем меньше оказывает препятствий и чем легче делима, тем быстрее будет происходить перемещение. [...] Но если через тончайшую среду тело проходит за некоторое время определённое расстояние, то при движении через пустоту его скорость по отношению к скорости в среде превзойдет всякое отношение». [2, С. 140].

³«Но рассмотрим еще раз причины, по которым устройство дыхания возникло именно таким, каким остается в наше время. Дело обстоит следующим образом. Поскольку не существует пустоты, куда могло бы устремиться движущееся тело, а выдыхаемый нами воздух движется наружу, для всякого должно быть ясно, что идет он отнюдь не в пустоту, но выталкивает со своего места соседний воздух; тот в свою очередь гонит с места воздух, который окажется рядом, и так уже весь окружающий воздух претерпевает сжатие и вталкивается туда, откуда вышло дыхание. Все это происходит одновременно, как поворот колеса, — ведь пустоты не существует... Здесь же следует искать объяснение тому, что происходит, когда ставят банки, а равно и при глотании или при метании предметов, — несутся ли они высоко над землей или по ее поверхности». [Цит. по 3 С.571]

⁴ «ἀντιπερίστασις δέ ἐστίν, ὅταν ἐξωθῆσαν ἐν τῷ τοῦ ἐξωθηθέντος λαγῇ γένηται τῶν τόπων. καὶ τὸ μὲν ἐξωθῆσαν ἐν τῷ τοῦ ἐξωθηθέντος στη τόπῳ. τὸ δε ἐξωθηθέν τὸ προσεχὲς ἐξωθῆ καὶ ἐκεῖνο τὸ ἐχόμενον ὅταν πλείονα ᾖ, ἕως ἂν τὸ ἔσχατον ἐν τῷ τόπῳ γένηται τοῦ πρώτου ἐξωθήσαντος». (*Simplicio* In Aristotelis physicorum libros quattuor posteriores commentaria, ed. H.Diels // Commentaria in Aristotelem graeca, Vol. X, Berlin, 1859. P. 1350)

Критика теории движения брошенных тел Аристотеля Иоанном

Филопоном

По фрагменту из «Вопросов к 8 книгам “Физики” Аристотеля» Симплиция можно предположить, что уже во II в. до н.э. Гиппарх, чьи трактаты до нас не дошли, первым предложил альтернативное аристотелевскому объяснение движения снарядов⁵. Гиппарх рассматривает случай вертикального движения бросаемого тела и утверждает, что тело движимо силой бросания, которая остается в теле также и во время его падения, т.е. в то время, когда сила тяготения становится преобладающей. Тело достигает максимальной скорости только, когда она превосходит запечатленную в теле при бросании.

В связи с данной теорией движения бросаемых тел в поздней античности начинает появляться первая критика аристотелевской философии. В VI в. н.э. Иоанн Филопон, христианский и неоплатоновский философ, современник Симплиция, в своих «Комментариях к “Физике” Аристотеля» на основании аргументов, опирающихся на опыт и здравый смысл, опровергал два вышеупомянутых объяснения движения Аристотеля. По мнению Иоанна Филопона[11], идея о том, что движителем бросаемого тела является воздух, являлась абсурдной. Также он задавался вопросом, почему прорезанный бросаемым телом воздух, вместо того, чтобы уйти в разные стороны, направляется специально к задней части брошенного тела, чтобы его толкать в одном и том же направлении. Теория Аристотеля оказывалась

⁵ «Ἰππάρχος δὲ ἐν τῷ ἐπιγραφομένῳ Περὶ τῶν διὰ βαρύτητα κάτω φερομένων ἐπὶ μὲν τῆς ἀναριφθείσης ἄνω γῆς τὴν ἀναρρίψασαν ἰσχύον, ἕως ἂν κρατῆ τῆς τοῦ ῥιπτομένου δυνάμεως, αἰτίαν εἶναί φησι τῆς ἄνω φορᾶς, καὶ ὅσα αὐτὴ κρατεῖ, τοσοῦτ' ἄττον ἐπὶ τὸ ἄνω φέρεσθαι τὸ φερόμενον, ἐλαττομένης δὲ ἐκείνης πρῶτον μὲν μικεῖν ἐν ὁμοίῳ τάχει ἄνω φέρεσθαι, λοιπὸν δὲ κάτω φέρεσθαι χρώμενον τῇ οἰκείᾳ ῥοπῇ παραμενούσης πως καὶ τῆς αναπεμπῆσας δυνάμεως, ἐξιτήλου δὲ μᾶλλον γινομένης τὸ καταφερόμενον αἰεὶ μᾶλλον ἄττον φέρεσθαι καὶ τάχιστα, ὅταν ἐκείνη τελέως ἐπιλείπῃ». «В своей книге “О телах движущихся вниз под действием их тяжести” Гиппарх пишет, что если бросить кусок земли вверх, причиной движения вверх будет бросившая сила, пока она превосходит тяжесть брошенного тела; при этом, чем больше бросившая сила, тем быстрее предмет движется вверх. Затем, по мере уменьшения силы, движение вверх будет происходить со всей убывающей скоростью, пока, наконец, тело не начнет двигаться вниз под влиянием собственного естественного влечения – хотя в какой-то степени бросившая сила еще будет в нем присутствовать; по мере того, как она иссякает, тело будет двигаться вниз быстрее и быстрее, достигнув своей максимальной скорости, когда эта сила окончательно исчезнет». *Simplicio In Aristotelis de caelo commentaria*, ed. I.(Johan) L.(Ludvig) Heiberg 1894 – 2646 25-265 (перевод Рожанского И.Д.). (Цит. по Рожанский И.Д. История естествознания в эпоху эллинизма и Римской империи. М.: Наука, 1988).

неудовлетворительной также для объяснения движения тел при встречном ветре. Как же слабой тяге, сообщенной телу, удастся победить сильный встречный ветер? Если воздух — движитель, тогда, чтобы сдвинуть камень, достаточно было бы подвинуть воздух, однако трудно поверить, что одного воздуха достаточно, чтобы толкать большой камень. И все-таки если он сможет сдвинуть камень, то почему ему труднее сдвинуть перо, которое намного легче камня? Кроме того, Иоанн Филопон задавался вопросом, что является причиной окончания движения; иными словами, если камень движет воздух, а воздух в свою очередь движет камень, почему данное действие не продолжается бесконечно? Таким образом, Иоанн Филопон приходит к тому же выводу, который несколькими веками позднее, в свою очередь, сформулирует Галилей, что воздух не движет камень, а препятствует движению бросаемого тела, и наконец останавливает его. Тем не менее после опровержения тезиса о том, что движителем тела является воздух, мыслитель сталкивается со следующим вопросом: что сохраняет тело в движении, после того, как прекратилось соприкосновение с движителем? Он считает необходимым постулировать сообщение движителем бросаемому телу некой бестелесной движущей силы. Таким образом, вводится понятие «сообщенной силы». Источником данной силы является внешнее тело, однако сообщенная движущемуся телу, она становится неотделимой его частью. Несмотря на это, не следует считать Иоанна Филопона предвестником теории закона инерции, так как он полагает, что данная «сообщенная сила» также истощается при отсутствии внешнего сопротивления, т.е. сама причина концу своего движения. Мало того, стоит отметить, что Иоанн Филопон предположил и, по его же словам, экспериментальным путем, задолго до Г. Галилея и Дж. Ставино, также доказал, что два тела разного веса в свободном падении движутся с одинаковой скоростью: «однако это совсем неправильно, и наше мнение может быть подтверждено более эффективно реальным экспериментом. Если отпустить с одной высоты два груза, первый из которых намного тяжелее другого, заметим, что отношение времен падения, не зависит от отношения весов, наоборот будет

наблюдаться совсем небольшая разница. Таким образом, если разница незначительна, т.е., если один груз, допустим, в два раза больше другого, во времени не будет никакой разницы, или она будет незначительна, невзирая на то, что разницу в весах нельзя назвать незначительной»⁶.

Критика аристотелизма арабскими философами

Арабы (Авиценна, Ибн Баджа, Абу Исхак аль-Битруджи) развивают критику Иоанна Филопона концепции о движущей силе воздуха. Особенно важной является работа Авиценны, который отмечает, что «маил» («стремление») не истощается автоматически, а только в результате сопротивления среды. Это означает, что в гипотетической пустоте движение будет продолжаться бесконечно. Авиценна в книге «Об исцелении» начинает с упоминания теорий Аристотеля о продолжении насильственного движения после того, как прекратился контакт движителя с бросаемым телом: «что касается случая, когда [насильственное движение] происходит при отделении движимого [от движителя], как с бросаемыми телами или с толкаемыми телами, существует несогласие среди мудрецов. Некоторые считают, что причина заключается в стремлении движимого воздуха достичь задней части бросаемого и присоединиться к ней с помощью толкающей его против переднего воздуха силы. Другие говорят, что движитель подталкивает воздух и бросаемое тело; однако воздух более восприимчив к тяге, и поэтому он движется быстрее и, следовательно, толкает тело»[5, перевод A.L.]. Есть и третья теория, согласно которой движитель вкладывает телу силу, благодаря которой продолжается движение. Данная сила исчерпывается, т.к. тело склонно двигаться вниз, и из-за трения с внешней средой: «другие все еще утверждают, что причина в силе, которую движимое тело получает у движителя и которая сохраняется в нем в

⁶ «τοῦτο δὲ παντελῶς ἔστι ψεῦδος, καὶ τοῦτο ἔστι πιστώσασθαι κρεῖττον πάσης διὰ λόγων ἀποδείξως ἐξ αὐτῆς τῆς ἐνεργείας. πολλῶ γὰρ πάνυ μέτρῳ διαφέροντα ἀλλήλων δύο βάρη ἅμα ἀφείς ἐκ τοῦ αὐτοῦ ὕψους ὀψει ὅτι οὐχ ἔπεται τῇ ἀναλογίᾳ τῶν βαρῶν ἢ ἀναλογία τοῦ χρόνου τῶν κινήσεων, ἀλλὰ πάνυ ἐλαχίστη τις ἢ διαφορὰ κατὰ τοὺς χρόνους γίνεται, ὡς εἰ μὴ πολλῶ πάνυ μέτρῳ διαφέροισιν ἀλλήλων τὰ βάρη, ἀλλ' οἷον τὸ μὲν διπλάσιον εἶη τὸ δὲ ἡμισυ, οὐδὲ διαφορὰν τινα σχήσουσιν οἱ χρόνοι τῶν κινήσεων, ἢ, εἰ καὶ σχήσουσιν, οὐχ αἰσθητὴν ἔξουσι, καίτοι τῶν βαρῶν οὐ τοιαύτην ἔχοντων τὴν διαφορὰν, ἀλλὰ διπλασίῳ λόγῳ ἔχοντος τοῦ ἐτέρου πρὸς ἕτερον». *Philoponi I.* In *Aristotelis physiconum libros*, ed a cura di H. Vitelli // *Commentaria in Aristotelem graeca*, Vol. XVII, Berlin 1888, P. 683. (перевод A.L.).

течение определенного времени, пока не будет погашена трением среды, соприкасающейся с ней при движении. И поскольку сила в бросаемом теле постепенно ослабляется, естественное стремление («маил») и действие трения доминируют над ним, и поэтому сила устраняется, и, следовательно, бросаемое тело переходит к своей естественной склонности (т.е. падает на землю)». Что касается этих теорий, Авиценна отмечает: «Сторонники движения воздуха [в качестве причины продолжения движения бросаемых тел] сказали, что нет ничего странного в том, что воздушное движение приобретает достаточно силы для перемещения скал или крупных тел, поскольку было доказано, что иногда достаточно [сильного] шума, чтобы сломать вершину горы, и что существуют горы, чьи фундаменты были разрушены шумом. Гром разрушает прочно построенные здания, горные вершины и раскалывает твердые камни... [Но] как же мы можем сказать, что воздух, пришедший по круговому движению к задней части бросаемого тела, присоединился к нему и продвинул вперед соседний воздух впереди? И что сообщило движению вперед способность обратиться к самому себе и подтолкнуть то, что располагается за ним? [Однако] как же мы можем сказать, что движитель передает силу движимому? Ибо сила не является ни «естественной», ни «психической», ни «случайной»... И если движитель сообщает силу, тогда он должен быть более активным в начале действия, но было установлено, что усиление происходит в середине движения. Если причиной движения [бросаемого] был бы воздух, несущий тело, то у нас была бы причина этого явления [ускорения в середине траектории]. На самом деле, благодаря движению воздух становится разреженным и его скорость увеличивается, а следовательно, интенсифицируется и движение [бросаемого тела...] Таким образом, идея о движении воздуха оказывается [неверной]». Далее Авиценна обращается к теории, известной как «доктрина зарождения» и опровергает ее: «Затем некоторые высказались в пользу “доктрины зарождения”. Они признают тот факт, что из одного движения возникает [другое] движение; рассуждая о природе движения, они допускают, что из «склонности» (i'timad) зарождается [другая] склонность. Утверждают, что

движение прекращается на секунду и что у него есть момент покоя: таким образом, другое движение порождается склонностью [к движению]. Эта теория абсурдна, поскольку, безусловно, то, что «зарождается», не классифицируется как «hadith» (т.е. как нечто происходящее впервые), следующее за «тем, чего никогда не было», и каждый hadith следует за «тем, чего никогда не было», поскольку таким образом «что-то, случившееся впервые», становится причиной чего-то «случившегося впервые». Если причина была бы заключена в этом [зарождении], то обязательно требовалось бы сосуществование первого движения со вторым, но также в том случае, если бы это было бы причиной, то движению не хватало бы прочной причины». Согласно этой теории, движение является чем-то прерывистым и атомным: «Моменты движения чередуются с моментами неподвижности, и продолжение движения бросаемого тела от одного момента до другого обеспечивается склонностью к движению, которое сохраняется после каждого мгновения неподвижности и которому удастся начать дальнейшее движение»[5, перевод А.Л.]. По мнению С. Пинес[12], данная теория среди исламских философов пользовалась тем же успехом, что и теория «маил» Авиценны. В заключение, Авиценна предлагает пятую теорию движения, свою собственную, согласно которой бросаемое тело продолжает движение благодаря стремлению («маилу»), сообщенному ему движителем. Автор[12, Р. 45-48] обращает внимание на аналогию между *vis inertiae* Ньютона и понятием «маил» Авиценны, так как «маил» рассматривался в качестве сопротивления прекращению движения. Далее исследователь отмечает, что Авиценна различает «маил» и движущую силу (*quwat muharrikat*). «Маил» рассматривается им как средство силы, благодаря которому сила передает свое действие и движение может продолжиться даже после ее истощения[12, Р. 45-48]. Авиценна выявляет три формы «маила»: 1) «психическое стремление» (*mail nafsanî*), 2) «естественное стремление» (*mail tabî i*), 3) «насильственное стремление» (*mail qasrî*). «Естественное стремление» – это то, что осуществляет естественное движение. А что касается насильственных движений – необходимо обратиться к 3 форме «маила», обеспечивающей продолжение

движения тел, которые были приведены в движение силой. По словам М. Кладжетта. Таким образом, уже Авиценна заложил основу для расчета количества движения. Грант также придерживается этой теории: «тело может получить насильственное стремление пропорционально своему весу. Свинцовой мяч можно бросить дальше, чем кусок дерева или перо» [7]. Авиценна утверждает, что «маил», в качестве постоянного свойства материи, в гипотетической пустоте позволил бы телу продолжать свое движение бесконечно. «Если насильственное движение бросаемого тела производится действующей в пустоте силой, оно должно сохраняться, если оно не будет уничтожено или не будет прервано. [...] Когда сила существует в теле, она обязательно должна сохраняться или уничтожиться. Но если движение продолжится, оно будет сохраняться постоянно...»[12, P.55]. Вслед за Аристотелем [2, С.139] Авиценна выводит из факта отсутствия сохраняющихся бесконечно движений отсутствие пустоты. Таким образом, Авиценна преодолевает проблему движения тела, больше не находящегося в соприкосновении с движителем. Движение осуществляется благодаря некой сущности, энергии, которая исчерпывается самопроизвольно, как в живом существе. Данное объяснение вызвало прения среди арабских мыслителей. Один из них, аль-Багдади, философ еврейского происхождения, отвергает тезис Авиценны о бессрочности движения в пустоте и предложил аргументы Иоанна Филопона [10]. Абу-ла-Баракат также утверждает, что «маил касри» (mail qarsi) не является постоянным, но истощается сам собой. Примечательно, что, исходя из этого тезиса, Абу-Баракат признал возможность движения в пустоте, так как «маил» прекращается естественным образом даже в отсутствии сопротивления, как в пустоте. Аргументы против теории «маила» следующие: 1) естественное тяготение, 2) сопротивление воздуха и, как уже было говорилось, 3) самоистощение. Еще одно отличие от концепции Авиценны, которое приводит М. Кладжетт, заключается в том, что, согласно Авиценне, тело может подчиняться только одному типу «маила» в каждом отдельном движении. Другими словами, в брошенном в воздух теле, действует «карси-маил» (qarsi

mail), который подчиняет себе движение тела. Данное тело будет возвращаться к Земле посредством «естественного маила» (тяготением), но только после уничтожения «маила карси» *qasri*. По утверждению Абу-ла-Бараката, в одном и том же теле может присутствовать два разных типа «маила». При бросании камня движение производит насильственный маил, в то время как другой маил действует как фактор сопротивления, пока не станет доминирующим, толкая камень вниз (в то время как остаток ставшего все более слабым насильственного маила, превращается в фактор сопротивления).

На Западе идея *vis viva*, или *impressa*, или *virtus motrix*, или *projectiva* или *impetus* актуализировалась в Средние века. Один из наиболее важных вопросов заключается в том, в какой степени, начатая Иоанном Филопоном и поддержанная исламскими философами, дискуссия об аристотелизме оказала влияние на возникновение и развитие теории импетуса представителями средневековой Схоластики. Как указывает С. Пинес [12], именно процитированные фрагменты из Авиценны отсутствуют в сокращенной версии его произведения, переведенной на латинский язык и получившей название «*Liber de sufficientia*» («Гармония жизни»)[9]. П.М. Дюгем в «Этюдах о Леонардо де Винчи»[6] утверждает, что теория импетуса появилась на Западе благодаря «*De motibus celorum*» («Движения небесных тел») Альпетрагия (Абу Исхак аль-Битруджи). Тем не менее, как отмечает М. Кладжетт[5], П.М. Дюгем ссылается на фрагмент, перевод которого на латинский язык с иврита стал известен на Западе довольно поздно. В переводе Микеле Ското с арабского языка данный отрывок был настолько сокращен, что, по словам того же М. Кладжета, он вряд ли мог повлиять на развитие теории импетуса. А. Майер также опровергает эту гипотезу П. М. Дюгема[9, P.127-129].

Список литературы

1. *Аристотель* О Небе // Сочинения 4-х тт. Т. 3. М.: Мысль, 1981.
2. *Аристотель* Физика // Сочинения в 4-х тт. Том 3. М.: Мысль, 1981.
3. *Платон*. Собр. соч. в 4-х тт. Т. 3. М.: «Мысль», 1994.

4. *Рожанский И.Д.* История естествознания в эпоху эллинизма и Римской империи. М.: Наука, 1988
5. *Clagett M.* The Science of Mechanics in the Middle Ages, Madison (WI): Univ. of Wisconsin Press, 1959.
6. *Duhem P.* Études sur Léonard de Vinci, ceux qu'il a lus, ceux qui l'ont lu, Vol. 2, Paris: Hermann, 1906-1913. *Philoponi I.* In Aristotelis physicorum libros, ed a cura di H. Vitelli // Commentaria in Aristotelem graeca, Vol. XVII, Berlin 1888
7. *Grant E.* Le origini medievali della scienza moderna Il contesto religioso, istituzionale e intellettuale. Torino: Einaudi, 2010. P. 93.
8. *Ibn Sina* Kitab al-Shifa, Vol. I, Teheran 1885.
9. *Maier A.* Zwei Grundprobleme der scholastischen Naturphilosophie, 2nd ed., Roma: Edizioni di storia e letteratura, 1951. S. 129-133.
10. *Nasr S.* Science and Civilization in Islam. N.Y.: 1968, American Library // Nasr S. Scienza e civiltà nell'Islam, Milano: Feltrinelli, 1977.
11. *Philoponi I.* In Aristotelis physicorum libros, ed a cura di H. Vitelli // Commentaria in Aristotelem graeca, Vol. XVII, Berlin 1888
12. *Pines S.* Etudes sur Aḥwad al-Zamān Abu'l-Barakāt al-Baghdādī // Revue des etudes juives, Vol. 4, 1938.
13. *Simplicio* In Aristotelis physicorum libros quattuor posteriores commentaria, ed. H. Diels // Commentaria in Aristotelem graeca, Vol. X, Berlin, 1859.

References

1. Aristotel' O Nebe [Aristotle On Heaven]. Sochinenija 4-h tt. T. 3. Moskva: Mysl', 1981. (in Russian)
2. Aristotel' Fizika [Aristotle Physics] Sochinenija v 4-h tt. Tom 3. Moskva: Mysl', 1981. (in Russian)
3. Platon. Sobr. soch. v 4-h tt. [Collected works in 4 vols] T. 3. Moskva: Mysl', 1994. (in Russian)
4. Rozhanskij I.D. Istorija estestvoznaniya v jepohu jellinizma i Rimskoj imperii [Rozhansky I.D. The history of natural science in the era of Hellenism and the Roman Empire]. Moskva: Nauka, 1988. (in Russian)

5. Clagett M. *The Science of Mechanics in the Middle Ages*, Madison (WI): Univ. of Wisconsin Press, 1959. (in English)
6. Duhem P. *Études sur Léonard de Vinci, ceux qu'il a lus, ceux qui l'ont lu*, Vol. 2, Paris: Hermann, 1906-1913. (in French)
7. Grant E. *Le origini medievali della scienza moderna Il contesto religioso, istituzionale e intellettuale*. Torino: Einaudi, 2010. P. 93. (in Italian)
8. Ibn Sina *Kitab al-Shifa*, Vol. I, Teheran 1885.
9. Maier A. *Zwei Grundprobleme der scholstischen Naturphilosophie*, 2nd ed., Roma: Edizioni di storia e letteratura, 1951. S. 129-133. (in German)
10. Nasr S. *Science and Civilization in Islam*. N.Y.: 1968, American Library. Nasr S. *Scienza e civiltà nell'Islam*, Milano: Feltrinelli, 1977. (in English)
11. Philoponi I. In *Aristotelis physicorum libros*, ed a cura di H. Vitelli. *Commentaria in Aristotelem graeca*, Vol. XVII, Berlin 1888 (in English)
12. Pines S. *Etudes sur Aḥwād al-Zamān Abu'l-Barakāt al-Baghdādī*. *Revue des études juives*, Vol. 4, 1938. (in French)
13. Simplicio *In Aristotelis physicorum libros quattuor posteriores commentaria*, ed. H. Diels // *Commentaria in Aristotelem graeca*, Vol. X, Berlin, 1859. (in English)

Лорети Анджело