



Из истории науки

УДК 165.0

DOI:

10.15372/PS20160309

Е.В. Афонасин

ИЗ ИСТОРИИ АНТИЧНОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ: АТМОСФЕРНЫЕ ЯВЛЕНИЯ¹

В первых двух статьях из планируемого цикла работ по истории метеорологии в древности (*Философия науки*, выпуски 68–69 [2016]) была рассмотрена методология и содержание трактата Псевдо-Теофраста *О приметах погоды*, впервые на русский язык переведен трактат Аристотелевского корпуса *О направлениях и названиях ветров*, а также подробно рассмотрены античные теории о ветре. На материале *Метеорологии* Аристотеля, сирийско-арабской *Метеорологии* Теофраста и соответствующих разделов *Естественнонаучных вопросов* Сенеки, в первом разделе данной статьи разбираются античные теории, объясняющие такие атмосферные явления, как гроза, дождь, туман, град и т.д., а во втором разделе речь идет о кометах, метеорах и других оптических явлениях в атмосфере.

Ключевые слова: эмпирическая наука, погодные явления, Аристотель, Теофраст, Сенека.

E.V. Afonasin

FROM THE HISTORY OF ANTIQUE METEOROLOGY: ATMOSPHERIC PHENOMENA

In the first two articles of a series of studies dedicated to ancient meteorology (*Filosofiya nauki*, 68–69 [2016]) I discussed the method and content of Pseudo-Theophrastus' *On weather signs*, translated a short treatise *On the location and names of the winds*, traditionally included in the *Corpus Aristotelicum*, and discussed various theories, designed in Antiquity for explanation of the origin and development of winds and hurricanes. In this article, based on Aristotle's *Meteorology*, the *Meteorology* of Theophrastus in Syriac and Arabic Translation and Seneca's *Naturales Questiones*, I approach various ancient theories of thunderstorms, rain, smog, hail, etc., and, in the second part of the article, these of comets, meteors and other optic atmospheric phenomena.

Keywords: empirical sciences, weather signs, Aristotle, Theophrastus, Seneca.

¹ Публикуется в авторской редакции.

1. Гроза, дождь, туман и другие атмосферные явления

Погодные явления не просто сложны, зачастую они непредсказуемы. Например, молнии, которые с древнейших времен считались важным знамением. Их изучение, как сообщает Сенека, делится на три части – наблюдение, истолкование и умилоствление (*Естественные вопросы* 2(6).33). К метеорологии к этой триаде относится разве что только первая часть², однако остальные две не переставали волновать людей на протяжении всей античности. Еще более загадочными людям представлялись различные оптические явления в небе, такие как «ложные солнца» или лунная радуга, а кометы во все времена однозначно толковались как дурные предзнаменования³.

Согласно Аристотелю все «огни, наблюдаемые на небе» возникают по одной и той же причине: из-за того, что исходящее от земли сухое испарение устремляется вверх, на окраине сферы, окружающей землю, скапливается некое сухое и легко воспламеняющееся вещество, а сразу под ним располагается воздух. При малейшем толчке это вещество, воспламенное движением неба, вспыхивает и создает самые разнообразные светящиеся объекты. Если же воздух, сгустившийся из-за холода, выталкивает тепло, то из него также вылетают огни (подобно косточкам из плода, если его сжать). Так возникают молнии. Итак, материальная причина всех этих явлений – сухое испарение, движущая причина – вращение небес, в одном случае, и уплотнение остывающего и сгущающегося воздуха, в другом (*Метеорология* 341b24 сл.).

Теофраст воздерживается от универсального объяснения и перечисляет семь альтернативных причин возникновения грома и четыре причины появления молний (*Метеорология*, гл. 1–2), затем отдельно разбирает вопрос о связи между этими явлениями (гл. 3–5) и, наконец, переходит к подробному описанию погодных явлений, связанных с грозами (гл. 6).

² И то лишь в той части, которая касается изучению самого природного явления, а не прочтению его в качестве определенного знака судьбы.

³ Знания, догадки и домыслы о всех этих небесных явлениях аккумулируются в первой книге *Естественных вопросов* Сенеки. Примечательно, что, как и Аристотель, Сенека перечисляет целый ряд редких природных явлений, таких как кометы и метеориты, как будто он видел их сам (Аристотель, *Метеорология* 343b1 b и др., ср. *Естественные вопросы* 1.1.3 сл.). На самом деле, дается список стандартных примеров, которые кочуют из книги в книгу. Так в общем-то и формируются первые списки наблюдений за небесными явлениями, слишком редкими, чтобы их смог лично изучить один человек.

Гром возникает по следующим причинам: (1) этот звук слышится при столкновении полых облаков, как при хлопке ладошами; (2) прорывающийся воздух издает звуки в полых облаках подобно тому, как ветер завывает в полых сосудах или пещерах; (3) громкий звук возникает, когда влажное облако тушит небесное пламя; так же шипит раскаленное железо, брошенное в воду; (4) шум создает ветер, ударяющийся в широкое и ледяное облако; так же шуршит бумага, если ее поместить на ветру; (5) гром возникает тогда, когда ветер врывается в длинное полое облако; подобный же звук возникает при надувании кишок; (6) резкий звук возникает, если полое облако наполнится воздухом, а затем неожиданно лопнет; подобный процесс можно наблюдать, если надуть бурдюк, а затем проколоть в нем дырку; (7) грубые облака гремят, сталкиваясь друг с другом, наподобие жерновов.

Мы видим, что, в отличие от Аристотеля (*Метеорологика* 370a и др.), который пытается возвести этот и подобные ему феномены к единой причине, Теофраст предлагает варианты решения: гром – это звук, следовательно, его источником может быть соударение, ветер, огонь, или какая-либо комбинация этих причин. Все эти объяснения правдоподобны и могут быть использованы при объяснении такого сложного явления, как гром.

Кто-то может спросить, продолжает Теофраст, как же облака производят шум, если они мягкие? И отвечает: мы и не утверждаем, что они действительно шумят подобно жерновам. Но обратите внимание на воду или сухие листья: они производят достаточно шума. И, в целом, даже шерсть не создает шума не потому, что она разрежена, а потому, что в ней отсутствует причина, которая могла бы произвести звук.

Причиной огненной вспышки может стать: (1) удар; (2) трение; ведь огонь можно получить ударом одного камня о другой или трением одного куска дерева о другое; и последнее происходит либо потому, что так разогревается воздух, окружающий куски дерева, либо потому, что приводятся в движение заключенные в нем самом частицы огня; (3) отблеск, подобно тому, который происходит, если бросить раскаленный кусок железа в воду; (4) скрытый огонь, прорвавшийся наружу из сильно сжатого и разорвавшегося облака; так же вода брызгает из губки, если ее сильно сжать.

Далее, гром не сопровождается вспышкой молнии, если (1) в облаке нет скрытого огня; (2) огня в нем недостаточно для того, чтобы произвести вспышку; (3) огонь не может прорваться наружу из-за плотности облака.

Вспышка не сопровождается звуком грома, если (1) огонь есть, однако удар и трение в облаке слишком слабы для того, чтобы послышался звук; (2) содержащее огонь облако недостаточно плотное для того, чтобы послышался звук; именно так вода может беззвучно вытечь из губки, если ее сжать.

Вспышка по времени предшествует звуку грома по двум причинам: (1) потому, что свет покидает облако быстрее звука, (2) или потому, что свет распространяется быстрее звука; именно поэтому если наблюдать за человеком, высекающим огонь на расстоянии, то мы сначала видим вспышку, а затем слышим звук.

Удар молнии – это либо ветряный огонь, либо огненный ветер. Ведь он воспламеняет дерево и плавит золото и серебро. Однако, этот огонь другой природы, отличный от того, что возникает при горении угля. Он тоньше и стремительнее любого известного нам огня, так как способен проникать через стены и землю, будучи совершенно невидимым. Удар молнии подобен снаряду из катапульты, который также разогревается при движении и даже плавится. Так же и молния стремительно вылетает из облака (1) либо самостоятельно падая вниз через разрыв, (2) либо увлекаемая вихревым потоком, который втягивает в себя огонь и доставляет его на землю.

Аналогично, Аристотель (*Метеорология* 371a15–29) пишет, молния возникает тогда, когда нисходящий поток воздуха воспламеняется и создает свечение (именно это называется «престер»). Если из облака выталкивается много ветра, то возникает громовой удар, если же выталкиваемый воздух очень легкий и не способен воспламениться, то возникает «светлая молния», если же более плотный, то молния становится «чадящей» и т. д.

Почему, спрашивает Теофраст, молния, ударившая в кошелек с динарами, плавит динары и не трогает кошелек? Это происходит потому, что кошелек имеет поры, а динары более плотные. В результате молния проходит сквозь кошелек и задерживается динарами.

Точно так же Аристотель далее в указанном фрагменте (371a24–29) замечает, что молния поражает лишь то, что оказывает ей сопротивление, поэтому в деревянном щите могут расплавиться медные части, а дерево сохраниться благодаря своей пористости. Лукреций (*О природе вещей* 6.219 сл.) посвящает этому удивительному явлению десяток строк своей поэмы, добавляя к общему списку сообщение о том, что вино испаряется из кувшина, если в него попадает молния. Сенека (*Естественные вопросы* 2(6).31 и 52–53) в дополнение к обычным примерам

(монеты в кошельке и меч в ножнах), упоминает о различных небылицах, вроде застывающего на три дня вина из-за того, что в бочку попала молния.

Молнии возникают под облаками, а не над ними. Это обстоятельство должно иметь объяснение, и Теофраст находит его с привлечением Аристотелевых идей двух испарений и естественного места для тела (Аристотель, 369a16 сл. и 360a10 сл., ср. Сенека, 2(6).24). Всякое тело, говорит он, ускоряется по мере приближения к своему естественному месту. В результате, более легкое испарение быстро поднимается вверх, стремясь занять свое естественное место, отрываясь от тяжелого, которое стремится вниз, к своему естественному месту. Однако, обилие воздуха внизу, восходящие потоки ветра и постоянно поднимающееся с земли снизу испарение не позволяет плотному испарению опуститься вниз и заставляет его висеть в воздухе, формируя облака. Ясно, что облака неоднородны и прорываются там, где они более разрежены, как старый и потертый то там, то здесь бурдюк. Где же облака более разрежены? Очевидно, как полагает Теофраст, снизу, так как уплотняющий их внешний холод концентрируется сверху, тогда как снизу он постоянно ослабляется восходящим теплым испарением.

Почему грозы чаще всего случаются весной? Для того, чтобы образовалась молния, нужен одновременно ветер и огонь. Однако, зимой облака слишком холодные и в них недостаточно огня, а летом достаточно огня, но мало облаков.

Почему молния чаще ударяет в высокие предметы? Это происходит потому, что (1) на возвышенностях (например, в горах) больше облаков и ветренее погода и, в целом, (2) они ближе к облакам. Если бросить глиняное изделие с небольшой высоты, оно останется целым, если же с большой высоты – разобьется вдребезги. Так же и молния, падающая с небольшой высоты, достигает земли, а падающая с большой – рассеивается в воздухе.

Хотя большинство приводимых Теофрастом объяснений природы грома, молний и подобных явлений восходят к ранним физикам, таким как Анаксимандр, Анаксимен, Ксенофан, Гераклит, Эмпедокл, Анаксагор, Левкипп, Метродор, Диоген Аполлонийский и др.⁴, сам он не представляет их как «мнения» предшественников и не предлагает взамен од-

⁴ См. Диоген Лаэртий 7.153, Лукреций, *О природе вещей* 6.96–101, 132–136 и др., Аристотель, *Метеорология* 369a35, 369b12, 370a5 и др., Сенека, *Естественнонаучные вопросы* 2(6).27–20 и др.

но верное (в отличие от Аристотеля, который прямо заявляет: «мы утверждаем, что природа надземных ветров, подземных толчков и грома в облаках одна и та же – сухое испарение», *Метеорологика* 370a25). Поэтому у него, наравне с двумя Аристотелевыми причинами всех погодных явлений (сухим и влажным испарениями), самостоятельно выступают самые разнообразные процессы, такие как столкновение, трение, расщепление, затухание, движение воздуха и т. д. Конечно, из сказанного не следует, что объяснение Теофраста всегда лучше или точнее: признавая множество причин для такого сложного погодного явления, как гроза, он перечисляет все возможные объяснения, сразу же опуская не очень убедительные. Так, он ни словом не упоминает о справедливо критикуемых ранних теориях о «внеземном» происхождении молнии и их иллюзорной природе⁵. При случае Теофраст исправляет Аристотеля. Так, объясняя, почему вспышка молнии по времени предшествует звуку грома, он сохраняет верное наблюдение Аристотеля о том, что зрение опережает слух, однако воздерживается от ошибочного предположения Аристотеля о том, что молния на самом деле возникает после соударения и вслед за громом, но по указанной причине наблюдается раньше. К слову сказать, Аристотель в качестве подтверждения этого обстоятельства упоминает о замечательном наблюдении: именно поэтому, говорит он, если издали наблюдать за триерой, то весла уже будут подняты вверх, когда до нас долетит произведенный ими всплеск (*Метеорологика* 369b7–14).

Приняв в качестве основной гипотезу о том, что молнии возникают в результате соударения или трения, Сенека поясняет ее многочисленными примерами аналогичных явлений (*Естественные вопросы* 2(6).22–23, 25–26). Ведь мы наблюдаем, что огонь высекается соударением из камня, а дерево загорается в результате интенсивного трения. Может и в облаках возгорание происходит аналогичным образом? Мы же знаем, с какой силой может закручиваться вихрь. Поэтому, как он предполагает, возгораться может и сам воздух, когда он трется сам о себя, увлекаемый силой ветра. Но разве облака не влажные? И если это так, то

⁵ Вроде мнения Эмпедокла о том, что молния – это солнечный луч, захваченный облаками, или мнения Анаксагора и Архелая о том, что молния – это часть спустившегося вниз верхнего эфира (*Метеорология* 369b14–18, Сенека, *Естественные вопросы* 2(6).17 и др.), или особого мнения афинского философа IV в. до н. э. Клитема, согласно Теофрасту, автора сочинения *О зрении* (DK 62), который считал, что молния – это только видимость, подобно ночным отблескам на воде (Аристотель, *Метеорологика* 370a10 сл., ср. Сенека, *Естественные вопросы* 2(6).55.4).

как огонь может возникать из влаги? Согласно Сенеке, потому, что (1) облако – это воздух, а не вода, (2) огонь в облаке может возникнуть с одной стороны, а вода с другой, подобно тому, как влажное полено с одной стороны горит, а с другой из него сочится вода; (3) и, в целом, сильный огонь способен победить воду, даже гигантские ее объемы, как, например, в случае подводного извержения вулкана (в качестве примеров упоминаются извержения 197 г. до н.э. и 46/7 гг. н.э. в кальдере острова Санторин, в результате которых над водой появились новые островки).

Далее Сенека переходит к грому, сообщая о нем примерно то же, что и его предшественники, добавляя, впрочем, новые подробности и интересные детали⁶. Примечательно, в частности, редкое свидетельство о теории Посидония (там же, 2(6).54), который, вслед за Аристотелем, объясняет происхождение дождей и молний, соответственно, влажными и сухими испарениями, которые порождает земля. Оказывается, гром создает сухой воздух, закручивающийся внутри облака и создающий в нем трение. То есть для порождения грома столкновение между облаками не обязательно: достаточно и одного облака такой сложной структуры. Это примерно соответствует 4–6 причинам возникновения грома, которые приводит Теофраст. Далее Сенека разбирает еще несколько гипотез, по видимости противоречащих этой простой теории. Например, возникает вопрос, как может мягкое облако звучать? Эта проблема волнует, как мы видели, и Теофраста, который отмечает, что издавать звук может и шерсть. Согласно Сенеке, мягкое звучит при столкновении с твердым, создавая звук, подобно тому, что возникает, когда прибор развивается о скалы. Но может быть гром – это отзвук огня, остывающего во влажной среде, подобно шипению раскаленного железа, попавшего в воду (эта теория соответствует 3 причине Теофраста)? Допустим, это так, отвечает Сенека, однако эта причина легко сводится к предыдущей, так как шум производит не огонь, а тот же движущийся воздух. Наконец, можно предположить что-либо еще более маловероятное, например, считать молнии всполохами тухнувших в облаках падающих звезд (метеоров). Но эта теория опирается на случайные явления и немногим лучше вышеупомянутой идее Клидема о том, что молния – это видимость, «как остающийся ночью след от весел на воде» (ср. Аристотель,

⁶ Правда, физика на этом у Сенеки практически заканчивается, и он переходит к подробному «молниеведению», которое включает в себя наблюдение за формами молний, гадания по ним и умилостивление пославших их богов (2(6).33 сл.). Справедливости ради следует отметить, что разнообразные магические практики, распространенные среди его современников, он оценивает весьма сдержанно.

Метеорологика 370a10 сл.). Действительно, зарницы могут возникать по одной из этих причин, однако молнии вполне реальны и обладают сокрушительной силой.

Если запустить свинцовый снаряд из катапульты, то он расплавится из-за трения о воздух. Молния, заключает Сенека (2(6).57), образуется так же: возгорается сам разреженный в результате быстрого движения воздух. Поэтому молнии чаще случаются летом, так как от трения нагретых предметов огонь получается легче. Эта примечательная теория (которую Сенека принимает в качестве окончательного ответа) должно быть также восходит к Посидонию (подробнее см. Kidd 1992, 300). Та же гипотеза высказывается в первой книге трактата и в отношении метеоров: все они возникают в результате трения воздуха, когда одна его часть теснит другую (1.1.5). По этой же причине гром иногда бывает и среди ясного неба (1.1.15).

Разобрав, выражаясь современным языком, явления, связанные с атмосферным электричеством, в главах 7–12 *Метеорологии* Теофраст переходит к остальным атмосферным явлениям, таким как облачность, дождь, снег, град, роса и иней.

Облака появляются либо потому, что (1) уплотняющийся воздух трансформируется в природу воды, либо потому, что (2) вверх поднимается много испарений, прежде всего от морей. А собирается эта влага вместе либо из-за (1) окружающего ее холода, либо из-за того, что (2) ветер сбивает их в кучу и сдавливает. Вода тяжелее воздуха, однако облака не падают на землю потому, что (1) их поддерживает воздух; и как только они становятся тяжелее, то сразу падают; ведь и пыль некоторое время висит в воздухе перед тем, как осесть; и если поместить руку в масло или в воду и затем в песок, то песок некоторое время будет держаться и на той стороне руки, которая обращена вниз; не падают они и потому, что (2) постоянно в движении; ведь и летящая стрела не падает, пока движется; наконец, они плывут по воздуху потому, что (3) их снизу поддерживает испарение и ветер.

Облака – это водяные испарения, однако почему они образуются относительно недалеко от земли? Если их место там, где тепло, поднимающееся от земли, уже иссякло, а значит вода может выделиться из воздуха, то что же мешает им подняться еще выше? Аристотель (*Метеорологика* 340a24 сл.) использует это наблюдение для того, чтобы развить свою теорию эфира. Четыре элемента благодаря таким процессам, как разрежение / сгущение, нагревание / охлаждение переходят друг в друга

и между ними должен поддерживаться определенный баланс. В частности, объемы воздуха или воды не должны слишком сильно превосходить объемы земли или огня. Но тогда, если предположить, что промежутки между небесными телами заполнены неким огнем, то «всякий другой элемент давно бы уже исчез» (340a2). Выходом может быть предположение, что эта область заполнена некой особой субстанцией, которой ничто не может быть уподоблено в нашем мире (339b28), а значит, в приложении к нашему случаю, облака располагаются как бы на границе двух областей, сдавливаемые снизу теплыми восходящими потоками, а сверху – теплом от горячих звезд (340a25 сл.).

Продолжим читать Теофраста. Холод и ветер уплотняет облака, и они проливаются дождем, причем сильный дождь случается, когда очень сильный ветер сдавливает облака, а затяжной – когда облака постоянно подпитываются испарениями с моря.

Маленькие капельки воды, образовавшейся в облаках, могут замерзнуть и образовать снег, который содержит в себе много воздуха, а потому мягкий и белый. Град – это большие капли воды, замерзшие из-за сильного холода. А круглая форма отдельных градинок обусловлена либо тем, что (1) падая, капли утрачивают все острые края из-за трения о воздух, либо потому, что (2) это естественная форма элемента воды, либо из-за того, что (3) холод сжимает воду одинаково со всех сторон. Роса выпадает тогда, когда (1) воздух в нижних слоях сгущается из-за холода, или когда (2) испарение из-за того же холода не может подняться вверх и превратиться в облака. Наконец, иней – это замерзшая роса (так что дождь подобен росе, а иней – снегу).

Практически все сказанное находит прямое соответствие у Аристотеля (*Метеорологика* 347a13 сл.). Граду, опасному и удивительному явлению, уделяется особое внимание (347b35 сл.). Задача Аристотеля – объяснить, почему град, в отличие от снега, случается в теплое время года. «Некоторые», говорит он (по имени упоминая лишь Анаксагора), предлагают такой механизм: летом теплые восходящие потоки могут отгеснить отдельные облака далеко от земли, туда, где очень холодно. В результате образовавшаяся в облаке вода быстро замерзает и тут же падает на землю. Но почему же град нередко выпадает и из низких облаков, днем и в теплое время года? Какова причина столь сильного и быстрого замерзания воды? Если на морозе полить тростник горячей водой, как это делают рыбаки с Понта, поясняет Аристотель, то он моментально заиндевет. Возможно и в данном случае происходит то же явление: если облако попадает в теплый поток воздуха, то внешнее тепло начинает

теснить холод внутрь, вызывая быстрое замерзание воды внутри облака, что приводит к обильному холодному дождю и граду (348b14 сл.).

Начало четвертой книги трактата Сенеки, где речь должна была идти об облаках не сохранилось. В дошедшем до нас тексте он сразу переходит к граду, с опорой на теорию Посидония (*Естественнаучные вопросы* 4.3 сл.). Оказывается, град приносит северный ветер, аквилон. Весной оттаивают северные земли за Скифией и Понтом, приходят в движение скованные холодом реки и освобождаются от снегов горы, что порождает северные холодные потоки, приносящие весной холодные тучи с градом даже в южные страны (4.5.1).

2. Кометы, метеоры и оптические явления в атмосфере

В заключение статьи скажем несколько слов об «огнях, наблюдаемых на небе», которые, согласно Аристотелю, возникают по одной и той же материальной причине – благодаря сухому испарению, тогда как движущая причина этих явлений в одном случае – уплотнение остывающего и сгущающегося воздуха (о чем только что шла речь), а в другом – вращение небес (*Метеорологика* 341b24 сл.). В самом начале раздела Аристотель решительно отвергает теорию комет, принятую такими его предшественниками, как Демокрит, Анаксагор, пифагорейцы, Гиппократ Хиосский и др. (343a1 сл.), которые, с некоторыми вариациями, признавали, что комета – это блуждающая звезда («планета») с очень большим периодом обращения: «Комета, в отличие от других звезд появляется через очень большие промежутки времени, потому, дескать, что она отстает от Солнца чрезвычайно медленно, так что, когда она появляется вновь в том же месте, ею уже проделан полный оборот» (343a3–7). При этом хвост кометы Гиппократ и его ученик Эсхил считали отражением (на что Аристотель возражает, что, если бы это было так, то комету иногда видели бы без хвоста).

Когда речь идет о вещах, непосредственно нам не доступных, доказательство можно считать достаточно обоснованным даже тогда, когда указываются возможные причины того или иного явления, говорит Аристотель (344a5–7) и предлагает следующую альтернативную теорию комет. Как читатель уже догадался – это не небесное тело, а зрительный образ, созданный сухим и теплым испарением. Когда это испарение увлекается круговым движением небес, иногда создается нужная смесь, воспламеняющаяся из-за трения или соударения. Чаще всего в результа-

те получают метеоры (падающие звезды), однако иногда возникают условия, при которых образуются объекты, которые мы называем кометами. Для этого нужно лишь, чтобы свечение сохранялось некоторое время, что возможно, если вспышка получится не слишком сильная, чтобы тут же прогореть, и не слишком слабая, чтобы вообще не разгореться. Наиболее благоприятное стечение обстоятельств для такого явления – это быстрое движение сухого испарения, поэтому, утверждает Аристотель, кометы появляются в чрезвычайно засушливые и ветреные годы. Это наблюдение, возможно, призвано объяснить и периодичность появления комет. В следующем разделе своего сочинения Аристотель доказывает, что подобен комете и весь Млечный Путь – это «созданный выделением огненного вещества хвост самого большого круга неба» (346b5–7).⁷

Оптическое объяснение таких феноменов, как солнечная и лунная радуга, солнечное гало, солнечный столб («жезл»), ложное солнце (паргелий), «второе солнце», антигелий, ложная луна (парселена) и др.⁸, Аристотель дает в третьей книге *Метеорологии*. Аристотель правильно замечает, что падающие звезды нагреваются и светятся из-за трения о воздух, а радуга возникает из-за отражения света в каплях воды. Причина во всех случаях, согласно Аристотелю, одна и та же – все они отражения. Отличие состоит лишь в способе возникновения этого отражения (372a18–21). Зрительный луч отражается от тумана, сгустившегося вокруг солнца, луны или иного источника света (373a1 сл.), при этом Аристотель полагает, что это и подобные ему явления возникают близко от Земли и по преимуществу не днем, так как на высоте и при ярком свете туман быстро рассеивается (373a22–25).

Из всего многообразия оптических феноменов Теофраст упоминает лишь один. По его мнению (*Метеорология*, гл. 14) гало вокруг луны возникает, когда воздух плотен и полон испарений, так что в нем из-за лунного света возникает волнообразное движение. Если бросить камень в воду, в воде возникнет такое же движение. Аналогично, если подуть через трубочку на пыль, место под трубочкой очистится, а сама пыль ляжет вокруг него по кругу. Это кольцо вокруг Луны разрушается из-за сильного ветра, разгоняющего тяжелый воздух, и тогда идет дождь (то

⁷ И вновь отвергается как верная догадка Демокрита и Анаксагора, которые думали, что Млечный Путь – это свет далеких звезд, так и ошибочные теории пифагорейцев о том, что это путь одной из звезд, и неназванных авторов о том, что святящаяся полоса на небе – это отражение нашего зрительного луча с Солнцу (345a сл.).

⁸ Современное описание этих явлений см., например, в книге Lynch & Livingston 1995.

есть образование гало – это примета скорого дождя). Аристотель (*Метеорологика* 372b18 сл.) говорит, что, кроме того, разорванное гало к ветру, побледневшее гало к тихой погоде и т. д. Развивая аналогию Теофраста, Сенека отмечает, что если бросить камень в реку с быстрым течением, то круги на воде не образуются. Точно так же гало не образуется при сильном ветре (1.2.7).

В отличие от своего учителя, Теофраст пытается найти физическое объяснение этому оптическому феномену (возникающему, как мы теперь знаем, благодаря преломлению кристалликов льда в перистых облаках). Возможно, он развивает ту линию рассуждения, которую наметил Аристотель в заключение третьей книги *Метеорологии* (378a12 сл.). Это же объяснение происхождения гало (лат. *согона*) воспроизводит и Сенека (*Естественнонаучные вопросы* 1.2.2), несколько далее отмечая, что радуга, корона и тому подобные явления есть «ложный зеркальный образ, за которым не стоит настоящий объект» (1.25.7), а Эпикур (*Письмо Пифоклу*, Диоген Лаэртий 10.110) перечисляет три причины, из-за которых воздух может сконцентрироваться вокруг луны: это происходит либо потому, что воздух со всех сторон устремляется к луне, либо потому, что, встречая сопротивление, воздух сосредотачивается вокруг нее равномерным кольцом, либо потому, что этим кольцом сдерживаются все истечения, происходящие от самой луны. То есть, в первом случае действуют силы отталкивания, а во втором и третьем – притяжения, причем в первом и втором речь идет о воздухе, а во втором постулируется некое особое истечение, происходящее от самой Луны.

Литература

Бородай, Т.Ю., пер. Сенека. *О природе*, книга 5, в: *Сенека. Философские трактаты*. - СПб., 2001. - С. 300–314. [Boroday, T. Yu., transl. Seneca, *Questiones naturales*, book 5, in *Seneca. Philosophical works*. - St. Petersburg, 2001. - P. 300–314 (in Russian)].

Daiber, G. "The Meteorology of Theophrastus in Syriac and Arabic Translation," in: *Theophrastus: His Psychological, Doxographical and Scientific Writings*, edited by Fortenbaugh, W.W. and Gutas, D. New Brunswick: Transaction Publishers, 1992. - Pp. 166–293.

Fortenbaugh, W.W., Gutas, D., Huby, P., and Sharples, R.W., eds. *Theophrastus of Eresus. Sources for His Life, Writings, Thought and Influence. I. Life, Writings, Various Reports, Logic, Physics, Metaphysics, Theology, Mathematics. II. Psychology, Human Physiology, Living Creatures, Botany, Ethics, Religion, Politics, Rhetoric and Poetics, Music, Miscellanea*. Leiden: Brill, 1992.

Hine, Harry M., ed. *An Edition with Commentary of Seneca Natural Questions*, Book 2. - New York: Ayer Company, 1981.

Kidd, I. "Theophrastus' Meteorology, Aristotle and Posidonius," in: *Theophrastus: His Psychological, Doxographical and Scientific Writings*, edited by Fortenbaugh, W.W. and Gutas, D. New Brunswick: Transaction Publishers, 1992. - Pp. 294–306.

Lynch, D. & Livingston, W. *Color and Light in Nature*. Cambridge, 1995.
Sider, D.; Brunschun, C. W., eds. Theophrastus of Eresus. On Weather *Signs*. Leiden: Brill, 2007.

Информация об авторах

Афонасин Е.В. – доктор философских наук, Институт философии и права СО РАН, г. Новосибирск; Новосибирский государственный университет (630090, Новосибирск, e-mail: afonasin@gmail.com)

Information about the autor

Afonasin E.V. – Doctor of Science (Philosophy), Novosibirsk State University, Institute of Philosophy and Law (630090, Novosibirsk, Russia, e-mail: afonasin@gmail.com)

Дата поступления 30.08.2016