



Из истории науки

УДК 101.1

DOI:

10.15372/PS20160210

Е.В. Афонасин

*Институт философии и права СО РАН, г. Новосибирск
Новосибирский государственный университет, г. Новосибирск
afonasin@post.nsu.ru*

ИЗ ИСТОРИИ АНТИЧНОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ: ВЕТЕР

В первой статье из цикла работ по истории метеорологии в древности (Философия науки, 2016, № 1 (68), с. 101–120) были рассмотрены методология и содержание трактата Псевдо-Теофраста *О приметах погоды*, а также впервые на русский язык переведен трактат Аристотелевского корпуса *О направлениях и названиях ветров*. В данной статье на материале *Метеорологии* Аристотеля, сирийско-арабской *Метеорологии* Теофраста и пятой книги *Естественнонаучных вопросов* Сенеки разбираются античные теории, объясняющие возникновение и развитие ветров и ураганов.

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

E. V. Afonasin

*Novosibirsk State University, Institute of Philosophy and Law, Novosibirsk, Russia
afonasin@post.nsu.ru*

FROM THE HISTORY OF ANTIQUE METEOROLOGY: THE WIND

In the first article of a series of studies dedicated to ancient meteorology (*Filosofiya nauki*, 68 [2016], pp. 101–120) I discussed the method and content of Pseudo-Theophrastus' *On weather signs* and translated a short treatise *On the location and names of the winds*, traditionally included in the *Corpus Aristotelicum*. In this article, based on Aristotle's *Meteorology*, the *Meteorology* of Theophrastus in Syriac and Arabic Translation and Seneca's *Naturales Quaestiones*, I approach various theories, designed in Antiquity for explanation of the origin and development of winds and hurricanes.

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

Античные авторы охотно искали причины природных явлений, сохраняя альтернативные объяснения. По крайней мере со времен Теофраста это стало частью метода, причем не только из историографических соображений, ведь при прочих равных условиях всегда оставалась вероятность, что в альтернативном объяснении есть доля истины. Этот аргумент хорошо сформулировал Эпикур в *Письме Пифоклу* (Диоген Лаэртский 10.86 сл.), отметив, что в отличие от физики такие науки, как метеорология, не подчиняются одной ясно изложенной теории и допускают сосуществование многих причин и, соответственно, объяснений природных явлений, лишь бы каждое из этих объяснений не противоречило наблюдаемым явлениям. Причем небесные явления раскрываются перед нами только через наблюдения явлений земных: «Каждую видимость следует наблюдать и выделять в ней такие приметы, многообразное протекание которых не противоречит тому, что происходит у нас на земле» (пер. М.Л. Гаспарова). Поэтому рассуждая об астрономических и метеорологических феноменах, Эпикур каждый раз приводит целый список более или менее правдоподобных причин, не выделяя из них одну правильную или хотя бы наиболее вероятную. Даже ежедневное появление и исчезновение Солнца может происходить как в силу его регулярного возгорания и угасания, так и вследствие круговращения самого светила или всего неба, поскольку ни одно из этих утверждений видимым явлениям не противоречит (92) и т.д.¹

Средневековый сирийско-арабский перевод *Метеорологии* Теофраста² хорошо демонстрирует этот подход. Ветер, говорит Теофраст (я пересказываю главу 13 его *Метеорологии* на основании английского пере-

¹ Ср., например: «Продолжительность ночи и дня меняется оттого, что движение Солнца над Землей совершается то быстрее, то снова медленнее – потому ли, что меняется длина его пути, потому ли, что иные места оно проходит быстрее или медленнее, как то и у нас можно наблюдать, чтобы по такому сходству судить и о небесных явлениях. А кто принимает одно лишь объяснение, те борются против видимых явлений и не понимают, что доступно человеческому умозрению и что нет» (98, пер. М.Л. Гаспарова).

² Неполная версия перевода Бар Бахлула была впервые опубликована в 1918 г. Г. Бергштрессером (Bergsträsser), еще один сирийский фрагмент опубликовал в 1964 г. Э. Вагнер (Wagner). Более полный сирийско-арабский перевод, датируемый X в., опубликовал Г. Дайбер [4]. Первая рукопись была еще в 1971 г. обнаружена в индийском городке Рампуре. Впоследствии было найдено еще две рукописи. По словам Дайбера, новый перевод, выполненный другим переводчиком, ибн ал-Хаммаром, качественнее ранее известного, при этом лакуны в сирийском тексте хорошо заполняются благодаря арабской версии, и наоборот. Кроме того, парафразы из метеорологических работ Теофраста (наряду с выдержками из Аристотеля) сохранились в составе *Гексамерона* сирийского несторианина Мозеса бар Кефы (ок. 813–903).

вода с арабского), формируют испарения, которые различаются степенью своей плотности, причем менее плотные доминируют над более плотными. И возникают они либо снизу (от земли, с моря, с гор), либо сверху (в виде вихрей, из-под облаков). Ветер движется благодаря своей легкости, когда он стремится подняться вверх, так как представляет собой комбинированное испарение, в котором доминирует более легкий элемент. Движение ветра происходит по причине сжатия и расширения воздуха в соответствующем направлении, и дует он из области большей плотности в область меньшей плотности (мы бы сказали, из области высокого давления в область низкого). Стремясь пояснить этот процесс на конкретном примере, Теофраст вспоминает о клепсидре, действующей наподобие пипетки: вода поднимается в трубочке из-за образовавшегося в ней разрежения³.

Затем Теофраст перечисляет возможные причины ветра, дующего сверху: ветер возникает либо потому, что поднятая вверх вода отделяется от облаков, либо потому, что обильные испарения от земли поднимаются вверх и ударяют облака, либо потому, что воздух, циркулирующий сверху, неожиданно обращается вниз.

Завихрения возникают тогда, когда восходящий разреженный поток воздуха встречается с нисходящим плотным. Сильный ветер создает большой восходящий поток испарений. Ветер дует постоянно, если поток испарений также постоянен.

Холодные и теплые ветры возникают по двум причинам: из-за места, откуда они приходят, или из-за того, что в потоке преобладают либо плотные и холодные, либо разреженные и теплые испарения. Так, ветры, приходящие с высоких мест, иссушают воздух, потому что в своем яростном движении они разгоняют испарения, а также плотные и густые облака. Напротив, восходящие ветры увлажняют воздух, так как они растрачивают свою силу по мере продвижения вверх и, значит, не способны вытеснить что-либо из воздуха. Поэтому северные ветры сухие, а южные – влажные.

«Почему ветер, называемый Эвром, сильно толкает корабль вперед, а облака тянет назад?» – спрашивает Теофраст и предлагает два возможных объяснения: это происходит либо потому, что в действительности дуют два ветра противоположных направлений, один из которых направлен к земле и толкает корабль в одном направлении, а другой, дуо-

³ Сравнение, типичное в подобном контексте. Так же, к примеру, Эмпедокл объясняет механизм дыхания (фр. 100 DK, подробнее см. [1]).

ций сверху, заставляет облака двигаться в другом направлении, либо имеется лишь один циркулирующий ветер (и это предположение Теофрасту кажется предпочтительным), толкающий корабль в одном направлении на своем пути вниз, и в то же время сдувая облака в другом направлении восходящим потоком.

В завершение раздела Теофраст вновь возвращается к вихрю («престеру»)⁴ и механизм его образования иллюстрирует при помощи той же клепсидры. Вихрь, или ураган, поднимает вверх воду и даже корабли, потому что ветер, падая вниз, ударяется о воду и, оттолкнувшись от нее, стремительно поднимается вверх, создавая внизу разрежение. Плотные испарения и вода устремляются в эту вновь образовавшуюся область разрежения, причем корабли в этот момент даже не разрушаются. Основной причиной их гибели называется обратное падение вниз, когда поднявшая их сила вихря ослабевает.

Для сравнения приведу объяснения, предложенные Сенекой, который, как и Теофраст, не ограничивается одной причиной. Во-первых, ветер создают пары, поднимающиеся от земли (как будто природа избавляется от «ветров», возникших в процессе переваривания пищи)⁵. Смешиваясь с воздухом, эти испарения создают ветер (*Естественнонаучные вопросы* 5.4.1–2)⁶. В общих чертах данная теория соответствует тому, что мы читаем у Теофраста. Во-вторых, говорит далее Сенека, летающие повсюду частицы то сбиваются в кучи, то рассеиваются под воздействием Солнца. Может, причиной ветра следует считать именно их? Ведь расширение того, что было сжато, требует большего пространства, а расширение вовне вполне может породить движение воздуха и испарений, а значит, создать ветер (5.4.3), правда, механизм его образования не такой, как некогда предложил Демокрит, полагавший, что ветер образуется от скопления частиц. Ветер создается разрежением. Напротив, если же воздух тяжел от облаков или в низинах у болот образуется густой

⁴ «Престером» называли некий «огненный вихрь». Сенека (*Естественнонаучные вопросы* 5.13.3) говорит, что он возникает, когда обычный вихрь закручивается с бешеной скоростью и воспламеняется из-за трения. Идея понятна, однако объяснение, конечно, ошибочно: очевидно, античные авторы пытались так объяснить возникновение молний внутри смерчей. Огненным смерч становится и тогда, когда втягивает в себя горящие предметы. Используя термин «престер», Теофраст, впрочем, говорит об обычных вихрях.

⁵ Гиппократ, согласно автору Лондонского медицинского папируса (кол. 5.36–6.40), с «ветрами» (φύσας) связывал внутренние процессы в организме. Примечательно, что возможный автор этого текста, перипатетик Менон, возводит эти сведения к Аристотелю.

⁶ *Naturales questiones*. Комментированное издание: [3]. Т.Ю. Бородай [2] предпочла название «О природе».

туман, где, очевидно, «много частиц», ветра не бывает (5.2.1). Наконец, в-третьих, Сенека добавляет к этим двум еще одно объяснение: двигаться, говорит он, это естественное свойство воздуха, внутренне ему присущее. Это «стоическое» объяснение он явно предпочитает, далее, впрочем, не развивая (5.5.1–2)⁷. Таким образом, ветер возникает под влиянием внешнего солнечного и внутреннего тепла, а также по причине неоднородности воздуха, насыщенного испарениями. После этого теоретического введения Сенека последовательно рассматривает ветры, возникающие у земли, ветры, дующие сверху, и ветры, дующие из-под земли.

Итак, перед нами несколько объяснений происхождения ветра вообще и различных ветров в частности. О глобальных процессах циркуляции в атмосфере греки, конечно, не знали⁸, поэтому все объяснения более или менее «локальны» и вращаются вокруг теорий испарений, сгущения/разрежения и охлаждения/нагрева. Прежде всего обращает на себя внимание то обстоятельство, что Теофраст нигде (если не считать замечания о том, что северные ветры сухие, а южные – влажные) не упоминает о роли нагревания и охлаждения (и, соответственно, о роли дня и ночи) в процессе возникновения ветров. Возможно, его в данный момент интересовал механизм образования самых воздушных потоков. В целом же Теофраст адаптирует теорию своего учителя Аристотеля о сухом и влажном испарениях (*ἀναθυμίασις*), одно из которых называется паром (*ἄτμις*), а другое «не имеет общепринятого названия», но похоже на дым (*καπνόν*) (Аристотель, *Метеорология* 359b30). Эти испарения, говорит Аристотель, не существуют одно без другого и называются «сухим» или «влажным» в зависимости от того, что в данный момент преобладает. Эту теорию Аристотель развивает на протяжении всей *Метеорологии* и в контексте объяснения природы ветров настаивает на том, что ветер – это «сухое» испарение: «Испарение, содержащее много влаги, становится началом дождевой воды, тогда как сухое испарение – началом и природой всевозможных ветров (*πνευμάτων*)» (360a10). При этом движение воздуха само по себе ветер не создает: «Абсурдно думать, что разлитый повсюду воздух, двигаясь, создаст ветер» (360a27–29). Причину Аристотель видит в том, что для начала движения нужна некая движущая сила: река – это не просто много воды, а нечто, имеющее исток, ветер – это не просто движение воздуха, но процесс перемещения воз-

⁷ Идею жизненной силы (*vis vitalis*) Цицерон связывает с Клеанфом (*О природе богов* 2.23–28), который полагает, что все элементы, даже такой холодный, как воздух, все же обладают внутренним теплом, которое заставляет их двигаться.

⁸ Если не считать некоторые наблюдения Аристотеля, о чем см. ниже.

душных масс, также имеющий начало и причину. Например, когда «сухое испарение распространяется над одной областью, а влажное перемещается в соседнюю с ней» или «как в теле человека, если верх живота сухой, то низ находится в противоположном состоянии, а если низ сухой [и теплый], то верх обязательно влажный и холодный; точно так же, часто бывает, что испарения вытесняют друг друга, меняясь местами» (360b17–27). Иными словами, земля, высыхая из-за тепла, как внутренне-го, так и идущего сверху от Солнца, производит испарения, которые и есть «тело ветра» (ἀνέμου σῶμα). Именно поэтому, в представлении Аристотеля, ветер стихает во время дождя и поднимается до и после него. По этой же причине преобладающее направление ветров связано с путем Солнца: так как Солнце движется с востока на запад, ветры в основном бывают северные и южные, ведь облака образуются по обе стороны от пути Солнца, а на самом его пути влага испаряется, создавая ветер. Когда же Солнце удаляется, льют дожди и наступает ненастье (360b30 сл.).

Мы видим, что в целом Теофраст согласен с этой теорией, но уточняет механизм образования ветра. Во-первых, в отличие от Аристотеля Теофраст не постулирует несуществующее «сухое» испарение, предпочитая говорить о степени сухости или влажности воздуха. Поэтому влажные испарения создают не только дождь, но и ветер. Во-вторых, по его представлению, здесь дело не столько в наличии или отсутствии солнечного тепла, сколько, выражаясь современным языком, в разнице давления: природа избегает пустоты и стремится ее заполнить (т.е. ей присуща некая «отдача», или «обратное движение» (ἀνταπόδοσις), – то, что впоследствии назвали боязнью пустоты, *horror vacui*)⁹.

В *Проблемах* Аристотелевского корпуса (25.22, 940a3–15) аналогичным образом на вопрос о том, почему в тихую погоду наблюдается беспорядочное движение воздуха в разные стороны, дается ответ, что это происходит из-за того, что по причине некоторой неоднородности воздуха в определенных областях образуется «больше пустоты», нежели в других, а так как «природа пустоты не может противодействовать» (τὴν τοῦ κενοῦ φύσιν μὴ δύνασθαι ἀντιστηρίξειν) внешнему натиску, то соседний с ними воздух устремляется в эти области под воздействием некоего импульса (διὰ τὴν πρόσοψιν). В результате теперь в этих первых областях создается «много пустоты» (πολύκενος), а значит, возникает обратный

⁹ Аналогичный механизм Теофраст описывает и в своем сочинении *О ветрах* (379.44 sq. Wimmer).

импульс и противоположные движения постоянно сменяют друг друга (ἀλλάσσονται).

Воспроизводя это (назовем его «классическим») объяснение происхождения ветра, Сенека внимательно исследует локальные причины возникновения ветров и развивает параллельные объяснения. В частности, объясняя появление утренних бризов и «энколпий» (egkolpías [anemos]) движением испарений, постепенно нагреваемых солнечным теплом, он не забывает упомянуть и особенности местности, такие как водоемы, горы, болота и реки. Скапливаясь за ночь в замкнутом пространстве, эти испарения утром вытесняются в том направлении, где больше пустого пространства (loci laxitas), причем «восход Солнца гонит скованный холодом воздух» (*Естественные вопросы* 5.7–8)¹⁰. Такие ветры стихают сразу после рассвета, теплые же летние ветры, этесии, начинают дуть после того, как стихает бриз. Почему? Сенека считает ошибочной теорию, согласно которой эти летние ветры, поднимающиеся во время солнцестояния и прекращающиеся до восхода созвездия Пса (октябрь), связаны с таянием снегов и появлением большого количества испарений в низинах. Ведь летом, замечает Сенека, большая часть снегов давно растаяла, а Солнце не ослабляет их силу, как это бывает в случае с бризом, а напротив, усиливает их. Это происходит потому, что ветер поднимается не только от тепла, но и от «удара»: солнечный свет как бы пронзает воздух и заставляет его «отшатнуться» (*Естественные вопросы*, 5.9–11). Эта теория «солнечного ветра» объясняет тот же круг явлений, что и теория «сухих» испарений Аристотеля.

Затем Сенека переходит к ветрам, приходящим сверху (гл. 12–13). Это ветры, падающие из-под облаков (eknephias, procella у Плиния, *Естественная история* 2.131), которые возникают из-за того, что подвижный воздух прорывается через отверстия в облаках, как дыхание через дырочки в флейте: запертый в облаке и теснящийся там воздух разогревается и прорывается наружу через образующееся то здесь, то там отверстие, создавая потоки ураганной силы и молнии¹¹. Если возникает не-

¹⁰ Подобное описание бризов приводит Витрувий (*Об архитектуре* 1.6.11).

¹¹ В другом месте Сенека со ссылкой на Посидония так излагает эту же, по сути Аристотелю, теорию: «Земля и все земное выдыхает испарения – частью влажные, частью сухие и дымные; последние составляют пищу для молний, первые для дождей. Сухие и дымные испарения, попав в воздух, не переносят заключения в облаках и разрывают их. Отсюда звук, который мы зовем громом... Итак, гром производит этот движущийся воз-

сколько потоков, то они закручиваются и образуют вихрь и т.д. Легко заметить, что в своем рассказе Сенека движется от локальных и слабых к все более глобальным и сильным ветрам. Наконец, в главе 14 речь идет о подземных ветрах, дующих из пещер и подземных глубин, которые порождаются как полостями в земле, так и различными возгораниями в недрах. На первый взгляд, это не имеет прямого отношения к теме, однако если учесть, что именно подземные ветры, по мнению многих античных авторов, ответственны за землетрясения, становится очевидным, что этим разделом Сенека подготавливает читателя к будущему описанию еще более грозного явления¹².

Наблюдение за местными и сезонными ветрами позволили античным авторам сделать и некоторые (верные и не очень) умозаключения о глобальных циркуляциях в атмосфере. Так, Аристотель замечает, что ветры дуют преимущественно с севера и юга, т.е. перпендикулярно пути Солнца (*Метеорологика* 361a5 сл.), направление ветров наклонно, хотя испарение поднимается вверх, так как воздух, окружающий Землю, следует за движением небес и чем выше поднимается испарение, тем более оно следует за вращением неба (361a23 сл.), на крайнем севере зимой безветренно и спокойно (361b6–9), а каждое из полушарий шарообразной (хотя и вытянутой с запада на восток) Земли обдувают свои ветры: «Поскольку должна существовать некая область, расположенная по отношению к другому полюсу так же, как область, где живем мы, к нашему, то ясно, что и расположение ветров будет там сходно с нашим. И, подобно нашему Борею, от того полюса таким же образом дует некий ветер. Но он никак не может достигнуть наших краев: ведь даже здешний Борей не дует надо всей Землей, где живем мы, ведь он походит скорее на ветер у моря, дующий с суши» (362b30 сл., пер. Н.В. Брагинской).

Прежде чем перейти к другим метеорологическим явлениям, обратимся к более литературному сюжету. Бичуя, по своему обыкновению, людские пороки, в завершение пятой книги *Естественных вопросов* Сенека обращает внимание на то, что ветер – это величайшее благо, дарованное провидением, хотя люди сумели и его обратить во зло. Ветер позволяет людям совершать далекие путешествия по морям и рекам, связывает между собой народы, в то же время разъединяя их: «Люди с разной целью отчаливают от берега, но среди этих целей нет правед-

дух (ветер, spiritus)... вращение воздуха, запертого в облаке, создает мощнейшее трение...» (2(6).54.1–3, пер. Т.Ю. Бородай).

¹² Подробнее об этом Сенека пишет в следующей, шестой, книге своего трактата.

ных. Самые разнообразные побуждения толкают нас попытать счастья на море, но всюду, где плавают корабли, они движимы пороком» (5.18.16)¹³; «В поисках войны мы подставляем паруса ветру (*vela ventis damus bellum petitur*), подвергая себя одной опасности ради того, чтобы обрести другую... Даже мира не следовало бы искать такой ценой; а мы, если удастся нам избежать подводных скал и мелей, спастись от поднятых бурей водяных гор, с вершины которых бросается на моряков бешеный ветер, пережить окутанные туманом дни, жуткие ненастные ночи с раскатами грома и крушение соседних кораблей в волнах водоворота, – чего мы достигаем ценой таких страданий и страхов?.. Чего ради мы заставляем целые народы братья за оружие?.. Зачем не даем покоя морям?» (5.18.6–8, пер. Т.Ю. Бородай).

Однако провидение не виновато в том, что человек обратил себе во вред его дары, не отвечает оно и в том случае, если нам приходится испытать на себе его мощь. Мы не можем преодолеть сокрушительную силу урагана или неистовство шторма, однако взамен получаем от ветра немалые блага: именно он «не дает застаиваться воздуху и делает его бодрящим и живительным» (5.18.1), ветры приносят дожди, но в то же время не позволяют им затапливать землю, то пригоняя, то угоняя тучи (5.18.2), ветер обеспечивает рост растений и без него мы не смогли бы собрать урожай (5.18.3 и 13), он же обеспечивает на земле равновесие тепла и холода (5.18.13), и, наконец, именно он, как уже упоминалось, связывает между собой народы.

Исследование природы неотделимо, по мнению Сенеки, от человеческого стремления к моральному совершенствованию. «Что же главное? – Подняться духом высоко над случайностями», – пишет он в предисловии к третьей книге (15), здесь же намечая предметы, которые надлежит исследовать в трактате. Мы должны, пишет он там же, отвлечься от повседневного и мелочного и обратиться к вещам универсальным, ведущим нас в интеллектуальное путешествие по дальним странам и приближающим к постижению мироустройства.

References

1. *Afonasina A.S.* (2015). Empedocles on Breathing. *ΣΧΟΛΗ (Scholē)* 9.2, 353–362. (In Russ.).

¹³ Дж. Уильямс [8] детально исследует вопрос о том, как в этой книге естественнонаучные аспекты переплетаются у Сенеки с этическими.

2. *Boroday T.Yu.* (transl.). (2001). Seneca. *Questiones naturales*, book 5, in: Seneca. *Philosophical works*. St. Petersburg, 300–314. (In Russ.).
5. *Coutant V. & Eichenlaub V.L.* (Eds.). (1975). Theophrastus, *De Ventis*. Notre Dame.
4. *Daiber G.* (1992). The Meteorology of Theophrastus in Syriac and Arabic Translation, in: Theophrastus: His Psychological, Doxographical and Scientific Writings, ed. by W.W. Fortenbaugh and D. Gutas. New Brunswick. Transaction Publishers, 166–293.
7. *Fortenbaugh W.W., Gutas D., Huby P. and Sharples R.W.* (eds.). (1992). 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.
3. *Hine H.M.* (ed.). (1981). An Edition with Commentary of Seneca Natural Questions, Book 2. New York. Ayer Company.
6. *Sider D. & Brunschun C.W.* (eds.). (2007). Theophrastus of Eresus. On Weather Signs. Leiden, Brill.
8. *Williams G.* (2005). Seneca on winds, *American Journal of Philology*, 126, 417–450.

Дата поступления 21.04.2016