М.В. Ломоносов

 Слово о явлениях воздушных, от электрической силы происходящих //М. В. Ломоносов. Избранные философские произведения //М.: Госполитиздат, 1950.– С.216-233.

**М.В. Ломоносов**

**Слово о явлениях воздушных, от электрической силы происходящих**

У древних стихотворцев обычай был, слушатели, что от призывания богов или от похвалы между богами вмещенных героев стихи свои начинали, дабы слогу своему приобрести больше красоты и силы; сему я последовать в начинании нынешнего моего слова рассудил за благо. Приступая к предложению материи, которая не токмо сама собою многотрудна и неисчетными преткновениями превязана, но сверх того скоропостижным поражением трудолюбивого рачений наших сообщника много прежнего ужаснее казаться может, к очищению оного мрака, который, как думаю, смутным сим роком внесен в мысли ваши, большую плодовитость остроумия, тончайшее проницание рассуждения, изобильнейшее богатство слова иметь я должен, нежели вы от меня чаять можете. Итак, дабы слову моему приобретена была важность и сила и взошло бы любезное сияние к изведению из помрачения прежнего достоинства предлагаемой вещи, употреблю имя героя, которого едино воспоминание во всех народах и языках внимание и благоговение возбуждает. Дела Петра Великого по всей подсолнечной устами рода человеческого проповедуются, и по целой российского самодержавства обширности в государственных советах важность и в дружеских разговорах святость повествованием их рождается. Того ради здесь ли толикого имени величество со благоговением не вспомянем, где не токмо слово мое силы и важности требует, но и от целого сего собрания изъявление благодарных сердец к своему основателю по справедливости быть должно. Ибо между многочисленными великого государя великими делами сия в нашем отечестве наук обитель, невероятною и почти божественною его премудростию основанная, была главное его попечение. О сем всяк не сомневается, кто неизмеримую наук пользу, в просвещении народа широко распростирающуюся, беспристрастным рассуждением мерит или в бозе почивающего государя горячее рачение изведать учения и в отечестве распространить самолично видел и удивлялся, или громкостию славы уверен чудился. Ибо монарх, к великим делам рожденный, когда новое войско против неприятеля поставить, новым флотом занять море, новым величеством законов умножить правосудия святость, новыми стенами укрепить городы, новыми грамотами и вольностьми поощрить купечества и художеств прилежание и словом всех подданных нравы исправить и целое отечество якобы снова родить намерился, тогда усмотрел ясно, что ни полков, ни городов надежно укрепить, ни кораблей построить и безопасно пустить в море, не употребляя математики; ни оружия, ни огнедышащих махин, ни лекарств поврежденным в сражении воинам без физики приготовить; ни законов, ни судов правости, ни честности нравов без учения философии и красноречия ввести; и словом ни во время войны государству надлежащего защищения, ни во время мира украшения без вспоможения наук приобрести невозможно. Того ради не токмо людей, всякими науками и художествами знатных, превеликими награждениями и ласковым и безопасным в Россию приятием из дальных земель призвал; не токмо во все европейские государства и городы, академиями, гимназиями, военными училищами и художников искусством славные избранных юношей пчелам подобное множество рассыпал, но и сам, всех общий пример и предводитель, паче обыкновения других государей, неоднократно удаляясь из отечества в Германии, Франции, Англии и Голландии, пылая снисканием знаний, странствовал. В оных путешествиях было ли какое ученых людей общество, которое бы он миновал и не почтил своим присутствием? Никак! Но сам в число их вписан быть не отказался. Было ли где великолепное узорочных вещей собрание или изобильная библиотека, или почтенных художеств произведение, которых бы он не видел и всего, взору своего достойного, не выспросил и не высмотрел. Был ли тогда человек, учения славою знатный, которого бы великий сей гость не посетил и, насладясь его ученым разговором, благодеянием не украсил. Коль великие употребил иждивения на приобретение вещей драгоценных, многообразною натуры и художества хитростию произведенных, которые к распространению наук в отечестве удобны быть казались! Какие обещал воздаяния, ежели кто великое что или новое в исследовании натуры либо искусства знание за собою сказывал, или изобрести обещался! Всего сего хотя немало очевидных свидетелей, здесь присутствующих, видим, но сверх оных то же свидетельствуют многие махины, неутомимою рукою августейшего художника устроенные; свидетельствуют великие корабли, твердые крепости и пристани, которых начертание и строение его начинанием и предводительством скоро и безопасно учинились; свидетельствуют военные и гражданские училища, его попечением учрежденные; свидетель есть сия наук Академия, толь многими тысящами книг, толиким множеством естественных и художественных чудес снабденная и призванием славных во всякого рода учении мужей основанная; наконец, свидетельствуют и самые оные орудия, к произвождению разных математических действий удобные, следовавшие ему во всех его путешествиях. Ибо когда Азовского, Белого, Балтийского, Каспийского моря волны покрывал флотом; когда чрез Ливонию, Финландию, Польшу, Померанию, Пруссию, Данию, Швецию победитель и защититель предводил свое воинство; когда преходил дунайские степи и знойные персидские пустыни, везде оные орудия, везде людей ученых имел с собою. Из сего всего явствует, что он для толь великих дел употребить был должен все роды учений; а оные никем другим, кроме его, не могли употреблены быть с толь великою пользою. Итак, когда употребление наук не токмо в добром управлении государства, но и в обновлении, по примеру Петра Великого, весьма пространно, того ради истинным сим доказательством уверенным нам быть должно, что оных людей, которые бедственными трудами или паче исполинскою смелостию тайны естественные испытать тщатся, не надлежит почитать продерзкими, но мужественными и великодушными, ниже оставлять исследования натуры, хотя они скоропостижным роком живота лишились. Не устрашил ученых людей Плиний в горячем пепеле огнедышащего Везувия погребенный, ниже отвратил пути их от шумящей внутренним огнем крутости. Смотрят по вся дни любопытные очи в глубокую и яд отрыгающую пропасть. Итак, не думаю, чтобы внезапным поражением нашего Рихмана натуру испытающие умы устрашились и электрической силы в воздухе законы изведывать перестали; но паче уповаю, что все свое рачение на то положат, с пристойною осторожностию, дабы открылось, коим образом здравие человеческое от оных смертоносных ударов могло быть покрыто.

Посему и мне, о электрических явлениях на воздухе предлагающему, и вам, слушающим, много меньше опасаться должно, а особливо, что уже толь много учинено бедственных опытов, которые умолчать есть противно общей пользе человеческого рода. Сверх того мои рассуждения кроме предприятой к предложению материи включают в себе вообще многие вещи о переменах воздушных, которых знания нет ничего роду человеческому полезнее. Что больше от всевышнего божества смертному дано и позволено быть может, как чтобы он перемены погод мог предвидеть? Что подлинно претрудно и едва постижимо быть кажется. Но бог все за труды нам платит; все трудами от него приобрести возможно; чему ясный пример видим в предсказании течения светил небесных, которое чрез толь многие веки было сокровенно.

Того ради часто в свободные часы, смотря на небо, не без сожаления привожу на память, что многие главы натуральной науки и в малейших частях весьма ясно истолкованы, но знание воздушного круга еще великою тьмою покрыто, которое, ежели бы на равном степени совершенства возвышено было, на котором прочие видим; коль бы великое приобретение тогда обществу человеческому воспоследовало, всяк легко рассудит. Подлинно многие и почти бесчисленные наблюдения перемен и явлений, на воздухе бывающих, не токмо по всей Европе, но и в других частях света учинены от испытателей натуры и тиснением сообщены ученому свету, так чтобы нарочитой подлинности в предсказании погод уповать можно было, если бы инструментов, к сему делу изобретенных, несовершенство, обстоятельств разность, наблюдателей неравные рачения, наблюдений превеликое и беспорядочное множество, всего размышления, всего рачения, всей остроумия и рассуждения силы не приводило в беспорядок, не отягощало и не угнетало. Итак, когда инструментов полное совершенство, обстоятельств точное знание, наблюдателей должная осторожность, наблюдений подробное расположение не токмо всем недоставали, но и от многих почти отчаянны были, того ради воздушные перемены не столько для истолкования оных, сколько для исполнения должности физиками наблюдаемы быть казались. В таком состоянии утомленна и почти умерщвленна была сия лучшая часть натуральной науки. Но всех, наконец, возбудило благополучие нашего веку и как бы некоторое знамя подняло, дабы добрую надежду об ней имели и всем рачением прилежали. Ускорили небеса дохновением своим труды испытающих натуру, когда ужасный оный смертный огнь, в гремящих облаках рожденный, с электрическими искрами, которые неусыпность их из тел выводить в наши дни научилась, кроме чаяния сродственен быть ясно объявили. Оттуда естественных таинств исследователи мысли и сердца к размышлению о воздушных явлениях, а особливо о электрических, обратили. Оным я рассуждениями больше, нежели опытами, издалеча последуя, каковы учинил успехи, предложу кратко, как времени обстоятельство и ваша терпеливость понести может.

Двояким искусством электрическая сила в телах возбуждается: трением и теплотою, что физикам довольно известно. Явления и законы, которые электрическою силою в недре натуры рожденною производятся, совершенно сходствуют с теми, которые показывают искусством учиненные опыты. Но как натура в произвождении многообразных дел тщива и расточительна, а в причинах их скупа и бережлива, и сверх того те же и одинакие действия тем же одним причинам приписывать должно, того ради нет сомнения, что натуральной в воздухе электрической силы суть те же причины, то-есть трение или теплота, разно или совокупно. Но кто сомневается о том, что летающие по воздуху пары солнцем нагреться и течением воздуха между собою тереться могут? Разве тот, кто о солнечных лучах и о поворотливой воздуха природе не уверен. Итак, что от теплоты и трения паров электрическая сила в воздухе родиться может, то весьма вероятно; для того рассмотреть должно, подлинно ли сие таким образом бывает; и во-первых, грением лучей солнечных? О верхних парах не так смело сказать, как о материях, находящихся близ земной поверхности, не считая Боаловых примечаний, угадывать из свойств некоторых трав можно, которые они всегда имеют. Миновать бы мне надлежало солнечники, которые древних стихотворцев баснями больше славны, нежели утверждены верностию натуральной истории писателей, что они последуют течению солнца, которое свойство не всегда в них наблюдается; однако умножает в сем подобие правды других прозябений чудное с течением солнца согласие. Повседневного искусства утверждено доказательством, что многие травы, имев отворенные во весь день листы, по захождении солнца их затворяют и по восхождении снова разжимают. Итак, не без основания здесь то же думать можно, что случается тонким нитям, к электрической махине привешенным, которые возбуждены электрическою силою, одна от другой расшибаются, и конический вид представляют; кроме того висят одна подле другой к земли прямо. Умножается сверх сего вероятность рассмотрением приятного оного и чудесного натуры действия, которому в новом американском деревце, сенситивою называемом, дивимся. Ибо кроме того, что при восхождении и по захождении солнца подобные показывает перемены, еще от прикосновения руки опуская и стягивая листы, как некоторым мановением, кажется, намекает, что приложением перста электрическая сила у него отнимается, отношением паки возвращается, и листы помалу подымаются и расширяются. Подлинно, что многие сомнительства к опровержению сей моей догадки предложены быть могут; однако и причины найдутся, которыми оные отвести справедливость позволит. Несходственно с законами электрической силы быть кажется, если здесь без требуемых электрических подпор, то-есть без подложения смолы, стекла или шелку, положить, что в помянутых деревцах рождается днем электрическая сила; также что оную электрический указатель не всегда показывает, когда небо ясно, солнце знойно и сенситива листы свои имеет отворены. На первое ответствовать можно, что коленца чувствующих солнца присутствие трав, смоляною материею жирные, вместо подпоры служат; на второе, что электрическая сила, которая натуральною теплотою производится, слабее искусством произведенной и для того только в нежном сложении некоторых трав чувствительна. Впрочем сие мое мнение не слабым, как кажется, доводом искусство подтверждает. Третиего числа минувшего августа чувствительную американскую траву на столе поставив, совокупил с электрическим прибором, когда солнце до западного касалось горизонта. Листы уже были сжаты и от частого рук прикосновения опустились так, что чувствия ни единого признака, по многократном приложении перста, не было видно. Но как махина приведена была в движение, и в сенситиве электрическая сила стала действовать, ударяя в перст искрами, тогда листы, хотя не отворились, однако от прикосновения руки много ниже опускались. Сей опыт многократным повторением не без приятного удивления уверил, что возбуждением электрической силы сенситива больше оживляется и что ее чувствование с оною некоторое сродство имеет.

Многие и различные сего рода опыты над травами, восхождение и захождение солнца чувствующими, предприяты быть могут для лучшего исследования истины; но времени краткость к предложению прочей материи сего слова меня от того удержала.

Что трение паров на воздухе приключиться и произвести электрическую силу может, о том нет ни единого сомнения. Ныне рассмотреть должно, бывает ли сие в самом деле и каким образом? Размышляя о сем, привожу на мысль, что трению паров чрез встречное сражение оных быть должно; встречному сражению не откуда воспоследовать, как от противных течений воздуха, в котором оные пары держатся. Движения его в атмосфере весьма частые и почти всегдашние бывают те, которые параллельным по земной поверхности направлением от разных сторон происходят, то-есть разные ветров дыхания. Но чтобы ветры производили электрическую силу в воздухе, того никоею мерою утвердить невозможно. Ибо что в небытность другого обыкновенно бывает и, напротив того, в присутствии и приближении его не приключается, то не может быть ни причиною, ни действием оного. Сим несходством ветры и электрическую силу по большей части и почти всегда время разделяет. Когда отягощенные молниею тучи ни случаются, почти всегда ясная и тихая погода пред ними бывает. Вихри и внезапные бурные дыхания, с громом и молниею бывающие, без сомнения, от оных туч рождаются. Противным образом, когда стремительные ветров течения целые земли провевают и нередко над одним местом в противоположенные стороны дышат, что по движению облаков познается, тогда должно бы им было между собою пресильно сражаться и тереться, следовательно, в облачную и ветреную погоду блистать молнии, греметь грому или хотя признакам на электрическом указателе являться, если бы сии движения атмосферы были источник происходящей в воздухе электрической силы. Но сие едва когда случается. Итак, не сомнительным уверяемся доказательством, что все движения воздуха, с горизонтом параллельные, то-есть ветры, с которой бы они стороны движение свое ни имели, не бывают началом и основанием грома и молнии. Но движения воздуха, скажет кто, к сражению и к электрическому паров трению необходимо потребны; а кроме ветров никаких нет, чувствами нашими досягаемых. То самая правда. Однако и электрического огня действие и сродство оного с молниею чрез столько веков не было испытано. «Натура не все свои священнодействия купно поручает, — рассуждает Сенека. — Мы чаем уже быть себя посвященных, когда токмо еще в притворе обращаемся. Оные таинства не без рассмотрения каждому отверсты, но удалены и заключены во внутреннем святилище. Много к будущим векам, когда память наша исчезнет, оставлено; из чего иное нынешним временем, иное после нас грядущим откроется; долговременно великие дела рождаются, а особливо ежели труд прекратится». О сем сановитого философа предвещании, в наши времена приключившемся, радуемся и кроме прочих преславных изобретений, электрической силе чудимся, которая, когда молнии сродственна быть открылась, всех удивление превысила.

Великой истинно и праведной славы достигли те, которым толь сокровенные в натуре тайны старанием или хотя и ненарочно открыть приключилось и которых стопам последовать не за последнюю похвалу почитать должно, Того ради и я некоторую [1] благодарность заслужить себе уповаю, когда движения воздуха, о которых, сколько мне известно, нет еще ясного и подробного познания, или по последней мере толь обстоятельного истолкования, какого они достойны, когда движения воздуха, к горизонту перпендикулярные, на ясный полдень выведу, которые не токмо гремящей на воздухе электрической силы, но и многих других явлений в атмосфере и вне оной суть источник и начало. Сие дабы представить порядочно, оным путем буду следовать, которого мои размышления в испытании и в изобретении оных движений и явлений держались.

Часто я тому дивился, когда приметил, что зимним временем по растворении воздуха, в котором снег тает, внезапно ужасные наступают морозы, которые по нескольких часах ртуть в термометре от третьего или пятого градуса выше предела замерзания за тридцать ниже оного предела опускают и в самое то время пространство больше ста миль во все стороны занимают, о чем слухом тогда довольно увериться можно. Потом, сравняя сие с зимами 1709 и 1740 года, которые почти по всей Европе свирепствовали, еще больше чудился и больше возымел охоты изыскивать причину толь крутой перемены. Чуднее всего быть казалось сие особливо, что оттепели почти всегда с дыханием и скорым стремлением ветра в пасмурную погоду случаются; мороз, напротив того, после утихнувших ветров с ясностию неба жестокость свою показывать начинает. Оттепелей причина из происхождения и натуры ветров, которые мягким воздухом дышат, довольно явствует. Ибо по повседневным примечаниям известно, что жестокость мороза в воздухе из глубины моря дышащими бурями умягчается. Так, в Санктпетербурге от равноденственного запада, у города Архангельского от севера и от летнего запада, в Охотске на берегу Пенжинского моря от равноденственного и зимнего востока дышащие ветры свирепость зимнего холоду укрочают, принося дождливую погоду. Сея же ради причины Британия, чрез которую никакие другие ветры, кроме морских, дыхать не могут, кротчае чувствует зиму, нежели другие европейские земли, лежащие под тем же с нею климатом. Подобным образом в Камчатке, от полудни, востока и запада морским ветрам подлежащей, от севера высокими горами покрытой, редко сильные морозы приключаются; между тем среди Сибири лежащие земли под тою же с нею широтою чрез всю зиму проницательный мороз терпят и редко оттепели имеют. Ибо открытых морей, к европейским и асийским берегам приливающихся, безмерно великое расстояние, Северный океан, всегдашним льдом покрытый, с полудни великие и снегом седые горы, которые Сибирь от Индии отделяют, отвсюду теплое дыхание зимою пресекают. Тому дивиться не должно, [2] что ветры, с открытого моря зимою дышащие, оттепель с собою на землю приносят, ибо опытами исследовано, что морская вода и под льдом не прохлаждается ниже предела замерзания, что и жидкость ее засвидетельствует, ибо, выставленная в сосуде на мороз, ежели ниже третьего градуса под предел замерзания ртуть опуститься принудит, тогда в лед превращается. Со здравым рассуждением согласно есть, что жидкость морской воды и градус термометра выше или около предела замерзания сохраняется для великого пространства моря и для подземной теплоты, которая сквозь дно морское отдыхает. Итак, открытые моря и от льду свободные в лежащий на себе зимою воздух больше теплоты сообщают, нежели матерая земля, мерзлым запертая черепом и засыпанная глубокими снегами, сквозь которые дыханию подземной теплоты путь затворен.

Итак, что дышащим с моря ветрам на сухом пути зимою следует, из наблюдений и из свойств самой вещи явствует; для того рассмотреть осталось, чему быть должно, когда морские ветры веять перестанут? Напрягая на оные внимание, представляю разность теплоты и густости между нижним воздухом и между тем, который вверху обращается. Что больше теплота здесь, нежели вверху, или по общему понятию сказать — сильнее стужа зимою бывает над облаками, нежели ниже их у земной поверхности, сие есть рассуждением исследованная, искусством изведанная и согласием воздушных явлений утвержденная правда. И, во-первых, тела единого рода, которые гуще, больше теплоты на себя принимают, нежели те, которые реже. И кие есть сильное доказательство, что самая верхняя часть атмосферы много меньше от солнца нагревается, нежели нижняя, средняя по мере отдаления и других обстоятельств растворяется. Сверх сего нагревшаяся от солнца земная поверхность и возвращающиеся от ней лучи больше в нижней, нежели в средней и верхней атмосфере, действуют. Сим рассуждениям способствует частого искусства верность. Град летний и оледеневшие верхи гор высоких истину пред очи представляют и нам внушают, что середи самого лета не весьма высоко над головами нашими надстоит всегда сильная зимы строгость. С охотою воспомяну здесь труды мужей славных, которые, для испытания натуры безмерного пространства переплыв море и широкие преодолев пустыни, в прекрасные места перуанские достигли. Не лугов, не садов приятностию там удерживаяся, кротостию неба долго наслаждались, но высоких гор каменистые верхи превышая, для измерения шара земного, много стужи претерпели и поту пролили. Долговременным и бедственным их искусством и точным исчислением доказано, что на известной и определенной вышине всея атмосферы жестокий и бесперерывный мороз господствует и высоких гор верхи вечным снегом покрыты содержит. Мера, которая от морской поверхности до снежного атмосферы предела простирается, убывает тем больше, чем далее есть расстояние от экватора, и, наконец, за полярными кругами уничтожается, так что снежный предел с поверхностию океана соединяется. Коль напряженна есть холоду сила в оной части атмосферы, из следующих явствует. И, во-первых, славные земного шара измерители выше снежного предела в средней части атмосферы толь лютый мороз претерпели, которого едва больше в наших странах середи зимы обыкновенно случаются. Сие когда под самым экватором беспрестанно продолжается, то коль великая стужи сила в нашем климате около той же вышины свирепствует, легко заключить можно. Сие рассуждение подтверждается [3] прилежнейшим рассмотрением града. Ибо снежное ядро, которое ледовою скорлупою каждый града шарик в себе заключает, в холодной снежной части атмосферы, без сомнения, рождение свое имеет; ледовые корки во время падения его сквозь разные дождевных облаков слои прирастают, ужасною стужею, которую снежные ядра в себе имеют, примерзая. Рассуждающим прекраткое падения время и от скорости происходящее с воздухом трение едва возможно быть покажется, чтобы новым водяных паров примерзанием до такой величины падающий град вырос, которая иногда палец в диаметре имеет; однако сие подлинно происходит, и ясно показывает ужасный мороз, который на высоте в снежном ядре опускающегося града рождается. Но сие случается летом, что же должно быть зимою, свидетельствуют места сибирские, под тою же с нами широтою лежащие, но далее сверх морского горизонта возвышенные. Город Енисейск, от устья реки, от которой он имя получил, больше 1500 верст отстоящий, превышает поверхность океана около 100 сажен, ежели вообще положить падение к долготе течения как 1 к 7000, то-есть на каждую версту по полуфуту. В помянутом месте толь великая стужа нередко случается, кто ртуть в термометре упадает до 131 градуса ниже предела замерзания. Посему нет сомнения, что равная стужи сила на равной или, пускай, на большей вышине зимою над нами обращается. В таком состоянии положим, что нижний воздух после дыхания морского ветра имеет теплоту четыре градуса выше предела замерзания, а на вышине одной версты — мороз, оному енисейскому равный; будет между обоими разность 135 градусов. Из многократно учиненных [4] мною опытов и по исчислению выходит, что верхний воздух в сем случае должен быть гуще нижнего четвертою долею. Подлинно, что нижнего воздуха густость растет от давления лежащей на нем всей верхней атмосферы; однако для сей причины умаление густоты верхнего воздуха в вышине ста сажен не превосходит одной сорок осьмой доли; а на двух стах сажен — 1/24, считая на одну линею барометра 15 сажен. Оттуду явствует, что нижняя атмосфера часто бывает реже и пропорционально легче, нежели верхняя. Сему состоянию воздуха что воспоследовать должно, довольно явствует из аэрометрических правил и утверждается примерами. Истолковано мною [5] прежде сего движение воздуха в рудокопных ямах, от разной густости происходящее, где в 50 и меньше саженях течение оного от подобных причин бывает. Сверх сего и в домах зимним временем теплый воздух при печах подымается, холодный при окнах оседает, что по движению дыма легко усмотреть можно. Итак, на толь ли знатной вышине, которая на 100 или 200 сажен простирается, воздух, нижнего тягостию много превосходящий, противу естественных законов удержаться может? Опускается и помалу мешается с нижним, жестокий мороз на нас проливая. Без чувствительного дыхания оседает для того, что в одну секунду едва на несколько дюймов движется, когда в два часа на 100 или 200 сажен опустится, борясь с восходящим ему навстречу. Признак, или, лучше, действие, оных движений в воздухе весьма ясно оказывается смешением дыма, который из труб выходит, ибо воздух, который от огня с дымом вставает, всегда бывает много теплее и реже прочего; для того и в летнее время до нарочитой вышины восходит, пока, получив один градус теплоты с прочим, перестает всходить выше. Того ради в зимние дни восхождение дыма должно быть скорее и выше, нежели летом; однако многократно совсем противное тому случается, и дым, из трубы выходя, больше книзу, нежели кверху, простирается, на самом выходе разбиваясь, от чего дымовая мгла от верху домов до земли простирается. Сие, что не от морозов и чрезвычайной густости воздуха происходит, явствует отсюда, что в продолжение чрез несколько дней морозу дым не токмо до земли досягающего тумана не производит, но и далее обыкновенной меры восходя, высоких дерев вид в тихом воздухе изображает. Второе действие сих движений есть неба ясность, ибо хотя здесь густоте воздуха много приписать должно, однако восхождением купно и погружением оного облака по большей обширности разделяются, тончают и исчезают.

Итак, рождаются внезапные зимою морозы погружением к нам средней атмосферы. И для того чудным делом перестает сие казаться, что без всякого дыхания ветра начинается.

Подобные погружения средней атмосферы в нижнюю и летом быть должны, в чем склонное к тому расположение воздуха довольно уверяет. Ибо положим, что воздух, который к произведению летом града доволен, на вышине трехсот сажен находится и стужу 50 градусов ниже предела замерзания в себе имеет, что по всякой справедливости утверждать можно; в то же время в нижней атмосфере близ земли до 40 или 50 градусов выше оного предела воздух согрелся, то будет по моим опытам [6] и исчислению густость верхнего воздуха против густости нижнего, как 6 против 5; а давлением верхнего сжат нижний и стал гуще верхнего около одной десятой доли. В сем состоянии, по незыблемым естества законам, верхней части атмосферы должно опуститься в нижнюю и толь глубоко погрузиться, поколе, перемешавшись с теплым воздухом, в равновесии остановится. Сему восходящего и нисходящего воздуха течению толь часто должно приключаться, коль часто тягость высшей атмосферы превосходит вес нижния; сверх сего нижний воздух должен верхнему встречаться и с оным сражаться на разной вышине и разным стремлением, по мере вышины и разности теплоты и густости; наконец, надлежит сему удобнее приключаться тогда, когда сильным летним зноем поверхность земная нагорев, лежащий на себе воздух греет и расширяет, между тем над облаками превеликая стужа среднюю часть атмосферы стисняет.

Уже довольно явствует, какие движения воздуха кроме дыхания ветров электрическое трение произвести могут; итак, остается исследовать, есть ли на воздухе те материи и так ли расположены, чтобы встречным их движением возбуждена быть могла электрическая сила. Двоякого рода материи к сему требуются: первое, те, в коих электрическая сила рождается; второе, — которые рожденную в себя принимают. Между сими электрическую силу крепче всех вода в себя вбирает, которой безмерное множество в воздухе обращается, что обильные дожди свидетельствуют, которые особливо в самое то время случаются, когда воздух показывает в себе электрическую силу. В числе тел, в которых она трением возбуждается, великое действие производят жирные материи, которые пламенем загореться могут. Сего рода частиц о великом множестве в воздухе сугубым доводом удостоверяемся. Во-первых, нечувствительное исхождение из тела паров, квашение и согнитие растущих и животных по всей земли; сожжение материи для защищения нашего тела от стужи, для приуготовления пищи, для произведения различного множества вещей чрез искусство, в жизни потребных; сверх того, домов, сел, городов и великих лесов пожары; наконец огнедышащих гор беспрестанное курение и частое отрыгание ярого пламени коль ужасное количество жирной горючей материи по воздуху рассыпают, то удобно выразуметь можно. Второе, преизобильное ращение тучных дерев, которые на бесплодном песку корень свой утвердили, ясно изъявляет, что жирными листами жирный тук из воздуха впивают, ибо из бессочного песку столько смоляной материи в себя получить им невозможно. Итак, имеем и материи на воздухе обоего рода, к произведению электрического трения удобные; того ради испытать надлежит уже способ, которым они встречаются, сражаются, трутся.

Из неложных химических опытов известно, что летучие материи по разности своей природы легкостию и скоростию поднимания между собою разнятся, так что горючие чистые пары выше восходят, нежели водяные. Сие когда на малой вышине, каковую имеют химические сосуды, всегда бывает, что оные по разности возвышения разделить можно, то нет никакого сомнения, что горючих паров духи много выше в пространной атмосфере восходят и, от водяных отделясь, над ними собираются. Горючих тонких паров суть два рода известны: один с водою свободно соединяется и назван просто двойною водкою; другой в свое соединение воды не допускает и эфирного масла имя получил от химиков. Первый, когда кверху восходит, в облаках с водяными частицами, сцепясь, соединяется и едва выше оных восходит; другой род жирностию от водяных паров избегает и поднимается выше их предела, что все с законами натуры согласно. Сверх того, с повседневным искусством сие сходствует, ибо часто два или три ряда облаков на разной вышине видим, по разной их легкости возвышенных. Посему нередко случиться должно, что над несколько рядами облаков, из водяных паров состоящих, другие пары жирного свойства в средней части атмосферы держатся и толь долго в ней висят, поколе равновесие густости воздуха продолжается. Но коль скоро силою теплоты нижний воздух расширится и реже станет, холодная и густая часть атмосферы опускаться вниз принуждена бывает, и нижняя на ее место вверх подымается. Сих перемен явления мысленным очам вашим, сколько из слова моего понять и, как сами видели, памятовать можете, на речах представить кратко как можно постараюсь.

Когда большия тягости [7] высшая атмосфера книзу опускается, не везде горизонтальною равностию простираясь оседает, но как разные обстоятельства лучей солнечных, по положению облаков и по неравности земной поверхности разную редкость в воздухе производит. Итак, в тех местах опускается книзу, где в тени горы или высокого здания, или густого облака воздух гуще и тяжелее, восходит кверху оттуду, где наклонением горы, к течению солнца обращенным, или сквозь облачные отверстия упирающими лучами нагреты. Того ради когда громовые тучи прежде дождя всходят, тогда нижние облака по большей части кверху и книзу наподобие бугров выдвигаются, косматые пары к земли простираются, и завиваются кудрявые вихри, отворяются темные хляби, и сверху того выше сих явлений ясное небо мрачною синевою покрывается. Все сии обстоятельства показывают, что, опускаясь, часть средней атмосферы, горючими парами наполненная и для того синим мраком ясность неба закрывающая, неравным своим погружением в нижние облака проницает и, сквозь них проходя, сражается со встречным воздухом. От утопающих верхних паров вниз, от восстающего снизу воздуха облаки кверху выгибаются, от чего всего витые и прямые протягиваются косы, особливо когда водяной облак горючим паром сквозь проломлен бывает.

Между тем жирные шарички горючих паров, которые ради разной природы с водяными слиться не могут, и ради безмерной малости к свойствам твердого тела подходят, скорым встречным движением сражаются, трутся, электрическую силу рождают, которая, распространясь по облаку, весь оный занимает. Странно, может быть, покажется, что толь маленькими шаричками толь ужасная сила производится, но дивиться перестанете, когда примете в рассуждение неисчислимое оных множество и водяной материи в облаке безмерную поверхность, разделением ее на мелкие частицы происшедшую. Ибо искусством изведано, что тела производной электрической силы чем больше поверхность того же количества материи имеют, тем большую силу на себя принимают. Неоднократно от стеклянных шаров, к произведению электрической силы не очень способных, галуном обвитое железо производило нарочитое действие, которое, кроме того, едва чувствительно себя оказывало, оных же шаров касаясь. Подобным образом великие облака, на мелкие частицы и в тесном положении разделенные, ужасную оную на себя принимают силу, жестокие показывают действия и невероятными произведениями ум возмущают, которых главные истолковать по законам электрическим здесь намерение имею. Но прежде того общие громовых туч явления изъяснить постараюсь из моей теории, к показанию больший об ней вероятности.

Во-первых, довольно всем известно, что тяжкие громом и молниею тучи по большей части после полудни всходят и около третьего или четвертого часа случаются, когда действие солнца в согрении воздуха всех больше чувствительно. Сие обстоятельство с моим рассуждением сходствует. Ибо чем больше нижняя часть атмосферы нагревается, тем способнее верхняя в ней погружается. Которая меньше теплоты чувствует, меньше редеет. Сие удобно познать можно из повышения ртути в термометре и понижения в барометре, снося их между собою.

Кроме сего из громовых туч часто град падает после великого зноя, что всем довольно известно. Итак, самим чувством осязания доказывается, что при наступлении электрического облака верхняя атмосфера весьма холодна и действие ее или и часть некоторая даже до нас простирается.

Когда лучи солнечные посредством туч пресекаются, в тени оных воздух прохладиться и сжаться должен. Того ради надлежало бы ему от краев тени к средине оной иметь движение. Подобное действие от приращения падающих дождевых капель должно воспоследовать, ибо влажные пары, в водяные капли соединяясь, великое множество воздуха в себя пожирают. Однако оное движение воздуха в средину тени едва ли когда случается, но больше противное тому от всех вас примечено почти всегда быть не сомневаюсь, ибо, наступая, отягощенные молниями облака не токмо стремительные дыхания пред собою посылают, но и, мимо проходя, в стороны сильные ветры испускают, после себя тишину по большей части оставляя. Откуду ж толикая река воздуху происхождение свое имеет? Ни отъинуды, как давлением верхния атмосферы сжимаясь, нижняя во все стороны расшибается, и в ту сторону больше всех стремится, где меньше всех сопротивления находит.

Сверх того проливные дожди, которые внезапным воды падением, наподобие разлившейся реки, превеликие камни переворачивают, домы опровергают и во мгновение ока плодоносные поля опустошают, случаются во время грома и молнии. Чем больше доказано быть может погружение верхния атмосферы в нижнюю, как сею переменою? Опускается она, отягощена парами, соединяется с облаками нижния, изгущенныя воды множество обрушась, вниз стремится.

Наконец, в гористых местах чаще громы бывают и опаснее свирепствуют, что хотя весьма известно, но еще больше сия правда подтверждается наблюдением, ишпанскими натуральных вещей испытателями учиненным. В Перуанской провинции, называемой Квито, которая окружена отвсюду превысокими горами, простирающимися много выше снежного предела, престрашные и опасные громы не токмо здания, но и самые горы потрясают и все пресильными проливными дождями наводняют, приключаются всегда пополудни, чему утро ясным и тихим воздухом предходит, и таковыми премонами занимается почти четвертая часть года. Сие коль много с моею теориею сходствует, всяк ясно видеть может, коль скоро рассудит, что воздух в гористых местах равновесия почти никогда не имеет. Ибо он на обращенных к солнцу местах всплывать, в тени погружаться и тем самым холодную и тяжелую верхней атмосферы часть удобнее притягивать, движение ее ускорять и возбуждать много сильняе электрическую силу и к земли ближе придвигать должен.

По согласию толикого множества перемен и явлений уповаю, что сия моя теория стоит не на слабом основании. Того ради оставив дальные рассуждения, которые употреблены быть могли к отвращению сомнительств, приступаю к воздушным переменам и явлениям, с громом купно бывающим, которые из свойств электрической силы изъяснены быть могут.

Во-первых, о виде молнии несколько предложить намерение имею. Обыкновенные блистаний виды два наблюдаются. Первый, красным огнем и излучинами устремлен, стреляет с громом, бурею и дождем; другой после захождения солнца около горизонта блещет, бледен, выше облаков пространным сиянием без грому, при тихом и по большей части ясном воздухе, за редкими и тонкими облаками. Электрический свет троякого рода известен. Первый в искре с треском, которая часто с излучиною и по разности материи разного цвету примечена; особливо когда натуральная электрическая в металлический прут приведена была из облака. Второй род шипящий [8] и холодный пламень, который особливо из завостроватых металлических концов приближенным материям встречается и который во время превеликого грома и молнии видел я шириною один, длиною три фута в своей горнице, бледного же, как обыкновенно, цвету, с шипением без треску. Третий род — бледный и слабый свет, который в весьма редком воздухе или в месте, воздуха отнюд не имеющем, над ртутью в барометре показывается и при исчезании электрической силы перерывно блещет в равные времени расстояния. Произведенные чрез искусство электрические искры,которые к приближившемуся персту с треском выскакивают, суть одного свойства с громовыми ударами, о чем никто не сомневается. Вечерние блистания, что просто зарницею называются, повидимому, надлежат до третьего рода, затем что бывают в верхней атмосферы тонком воздухе и после громовых туч блещут бледным светом и сверх того в равное расстояние времени, что я неоднократно, считая по сороку секунд между каждым, приметил. Шипящий свет, который из завостроватых металлов выходит, с тем безвредным огнем заедино почесть должно, который иногда показывается на головах человеческих, как Виргилий поет о Лавинии, также у римских солдат копья и у предводителей железные жезлы горели. Сюда же принадлежат огни, Кастор и Поллукс называемые, которые на корабельных райнах после грозы, по сказанию многих, с шипением являются.

Рассуждая кривизны и выгибы, которыми молния блещет, весьма за вероятно почитаю, что она спиральною линеею извивается; оттуду по разному положению зрителей, выгибы, углы и кольца показываются. Сама сия о электрической силе, на воздухе бывающей, теория и общее искусство неслабые суть сего доводы. Ибо когда она рождается погружением верхнего воздуха, облака или воздух, водяными частицами напоенный, прорывается, которое действие наподобие сливающейся в скважину воды происходит; жирные пары, опускаясь сквозь водяные, вихрем вертятся и молнию к принятию подобного вида направляют. Сверх сего произведенная искусством сильная электрическая сила испускает искры, которые немало изогнуты быть кажутся. Из железа, натуральной электрической силы исполненного, нередко искры почти на целый дюйм к персту выскакивали и меня удостоверили, что они спиральной линеи часть собою представляют. Рассматривать искры [9] тем удобнее было, что они, происходя во время сильной громовой тучи, почти беспрестанно продолжались, так что к приближенному персту наподобие источника с трясением, едва всей руке сносным, остро трещали. Первая искра была всегда сильнее и больше изогнутым стремлением ударяла.

Остается еще упомянуть о громовой стреле, о которой многие сомневаются; однако вовсе оной отрицать я не смею, затем что сплавленная громовым ударом земляная материя оную произвести может.

Сии суть мои рассуждения о громовых обыкновенных явлениях и обстоятельствах. Следуют те, которые реже бывают и тем больше в удивление приводят.

Известно в Италии в недавном времени учинилось, что громовые удары иногда из погребов выходили, и ради того причина оных, совсем разная от электрической силы, была назначена. Но сие явление по всему к электрической силе склоняется. Ибо коль скоро электризованное тело приближается к другому, которое оной силы в себе не имеет, выскакивают из обоих искры встречу; однако сильнее из электризованного, нежели из того, которое оной силы еще не получило. Равным образом из погребов, которые состоят из твердой и влажной материи, к принятию производныя электрическия силы удобной, и сверх сего в землю опущены глубоко и ради того электрическому облаку превеликою силою противятся и противную искру, молнии подобную, встречу исходящей из облака, выпускают.

Древних историй сказания и недавных очевидных свидетелей известия в том уверяют, что из громовых туч огонь на землю падает. Сей огонь по не весьма стремительному движению за особливый и от молнии разный почитать должно. Итак, здесь довольно явствует, что жирные пары, падением в кучу собравшись и загоревшись, на землю опускаются и чудным сим явлением рассуждениям моим соответствуют.

Немало есть свидетельств древних и новых, что гром гремел при ясном небе. Господина профессора Рихмана [10] рок не во много разных обстоятельствах случился. Но сие удивительно быть перестало, когда мы уже уведали, что и при ясном небе воздух нередко имеет больше разного рода паров, нежели как иногда и в пасмурное время.

Что каменные дожди бывали, о том древние писатели оставили нам известия, и о бывших в недавные веки подобных чудесах в летописных книгах читаем, что по восхождении бурных туч, и громом и молниею отягощенных, ужасной величины камни кверху подняты, высокие дерева из кореня вырваны и каменные храмы опровержены были. Сие притяганию электрической силы без затруднения приписать можно. Ибо, сравнив громовые удары и великую обширность электрической силы на воздухе с электрическими искрами, искусством произведенными, и с малою обширностию действия, удобно выразуметь можно, что сильнейшею и несравненно большею силою, в близости находящеюся, толь великие тела от земной поверхности отделены и на воздух взнесены быть могут.

Такового ужасного притягания [11] прекрепкую силу не токмо земля, но и моря чувствуют. «Тифон превеликая мореплавателей опасность, — говорит Плиний, — спускает нечто, оторвав с собою из холодного облака, вьет и оборачивает, падение оного своею тягостию умножая, и место скорым вертением переменяет; не токмо райны, но и суда, обернув, ломает. Он же, ударением отразясь, похищенные тела наверх возносит и в высоту пожирает. Он же, когда, разгорячась и вспыхнув пламенем, свирепствует, Престер называется; все, чему прикасается, жжет и протирает». Подобное сему искусством утверждено в нынешние веки от плавающих по океану, под жарким поясом разливающемуся, что опускается из облака как бы столп некоторый к морской поверхности, которая ему встречу как холм подымается, в приближении кипит; тощий облачный столп в нутре наподобие винта вертится. Наконец в крупный проливной дождь рассыпается и со страшным гремением, как многих карет, которые по вымощенной камнем улице вдруг едут, в море проливается. Все сии явления и перемены, как у Плиния и у других описаны, из предложенной теории не токмо свободно истолкованы быть могут, но сверх того оную ж самую крепко доказывают. Опущение облачного столпа происходит от стремления верхнего погружающегося воздуха; винту подобная в нем полость сходствует во всем с истолкованием витого пути молнии, которое выше сего предложено; водяной холм, который выше морской поверхности восходит к облачному столпу, также что райны и суда разбитые кверху взметывает, — все сие происходит от притягания крепкой электрической силы; огонь в столпе есть горящая жирная материя. Потом, когда облачный столп к водяному бугру прикасается и электрическую силу, отдав морю, теряет, тогда от трясения великий треск и потопляющий дождь с устремлением роет. Здесь, уповаю, спросят, каким образом такое притягание без обыкновенного грома и молнии случается? На сие ответствуют [12] мои наблюдения, чрез которые я изведал, что воздух часто имеет сильную электрическую силу без блистания и гремения. Каким образом сие бывает, то в следующем течении сего слова истолковано будет, ибо в настоящем порядке требуется удивительнейшее всех и чуду подобное молнии действие, которое здесь истолковать можно.

Удивительно казалось, что тела, будучи подле тех, которые громом были ударены, без повреждения остались. Но удивление кончалось, коль скоро открылось, что оный электрическим правилам подвержен и ради того тела первоначальной электрической силы от его ударов удобно быть могут свободны. Однако оное чудо без истолкования по сие время оставлено, что материи первоначальной силы, сожжению подверженные, шелк, воск и другие им подобные, от самых растопленных молниею металлов неповреждены оставались. Ибо хотя шелк и воск от громового удара свободны, но когда содержащийся в них или к ним прикасающийся металл растопился, то должно бы им было растаять и сгореть прежде, нежели он простынул. Прямым огнем растопленный металл, а особливо твердый, такой градус огня на себя принять должен, что и по возвращении твердого своего состояния толь долго раскален и так горяч бывает, что не токмо шелк или воск разрушить, но и дерево зажечь и пламень воспалить может. Итак, что делать? Разве приписать молнии прескорую силу разжигать и простужать металлы, в одно и в то же самое мгновение ока? Но основание противоречия, сим боримое, и постоянные естественные законы в произведении и в погашении огня, тем нарушаемые, нам прекословят! Того ради не положить ли, что металлы тогда без настоящего огня холодные расплываются? По всякой справедливости! Ибо сколько в молнии огня есть, тем не токмо в мгновение ока металл растопить не можно, но нередко и самое сухое дерево от сильного удару не загорается и только раскалывается и раздирается. Самая великая сила грома состоит в том, чтобы части ударенного тела разделять ужасным действием от взаимного связания. Сие и произведенною чрез искусство электрическою силою происходит по мере ее малости. Ибо нить от металлического прута отгоняется, опилки расскакиваются, текущая из узкой скважины вода разделяется, расшибается, дождь конической фигуры парением представляет и мелкими каплями ясно объявляет, что возбужденная чрез искусство электрическая сила и малейшие тел частицы от взаимного союза гонит и силу их вязкости слабит. Из сего явствует, что союз малейших частиц тем больше ослабеть должен, чем больше будет электрическая сила и чем тело способнее есть в себя принять оную. Рассуждая неизмеримую натуральную силу и способность металлов, которою ее в себя принимают, весьма дивиться не должно, что их частицы действием оныя так от себя отгоняются, что, переменясь в жидкое состояние, в то мгновение ока металл расплывается, в которое удар происходит; и после сей действующей причины, в соединение прежнего союза в нечувствительное время частицы возвращаются; и все сие происходит иногда без возбуждения такого огня, которым бы мог воск растаять. Когда удивительное сие холодное ударенных молниею металлов плавление, сим образом изъясняя, увидел быть с натурою сходственно и на то устремил свои мысли, тогда, привед на память прежние свои труды, не без увеселения увидел, что сообщенные ученому свету мои размышления о причине теплоты с сею моею теориею весьма сходствуют. Правда, по сие время еще я почитаю за доказанную многими доводами по возможности истину, что причина теплоты состоит в движении материи тел собственной, которая их составляет, которым движением все ее частицы около своих центров вертятся. Из сего следует, что посторонняя материя, которая содержится в нечувствительных скважинках между собственными тел частицами, может двигаться без произведения теплоты и огня. Утвердила правду моих размышлений электрическая материя, которая пре-скорое свое движение в холодных телах, в самом льде стремительными искрами показывает, о чем многократное искусство все сомнения отвращает. Когда произведением теплоты, то-есть вертением частиц, тела составляющих, оные нагреваются, тогда отбивающая от центра сила напрягается, союз их слабеет, и твердые тела умножением огня растапливаются. Посему вероятно весьма, что подобным движением посторонняя электрическая материя сперва побуждается к произведению других движений и разных явлений. Ибо теплота и электрическая сила происходят от трения; теплота требует сильного к движению грубых, электрическая сила — нежного к побуждению тончайших частиц, чтобы около центров своих вертелись. Итак, во время стремительного вертения частиц электрической материи, обращающейся в нечувствительных скважинах металла, когда он громовою электрическою силою оживляется и когда составляющие металл частицы стоят тихо или мало движутся и для того теплота металла ничего или мало умножается, тогда отбивающая от центра сила электрической материи в скважинках велика производится, оные расширяет, от союза частицы гонит, вязкость их ослабляет так, что металл расплывается.

Истолковав сии явления, уповаю, что я по возможности удовольствовал громовою теориею любопытство ваше, того ради к той части обращаюсь, в которой покушусь искать удобных способов к избавлению от смертоносных громовых ударов. Сим предприятием не уповаю, слушатели, чтобы в вас негодование или боязнь некоторая родилась. Ибо вы ведаете, что бог дал и диким зверям чувство и силу к своему защищению, человеку сверх того — прозорливое рассуждение, к предвидению и отвращению всего того, что жизнь его вредить может. Не одни молнии из недра преизобилующия натуры на оную устремляются, но и многие иные; поветрия, наводнения, трясения земли, бури, которые не меньше нас повреждают, не меньше устрашают. И когда лекарствами от моровой язвы, плотинами от наводнений, крепкими основаниями от трясения земли и от бурь обороняемся и притом не думаем, якобы мы предерзостным усилованием гневу божию противились, того ради какую можем мы видеть причину, которая бы нам избавляться от громовых ударов запрещала? Почитают ли тех продерзкими и нечестивыми, которые ради презренного прибытка неизмеримые и бурями свирепствующие моря переезжают, зная, что им то же удобно приключиться может, что прежде их многие или еще и родители их претерпели? Никоею мерою; но похваляются и еще сверх того всенародным молением в покровительство божие препоручаются. Посему должно ли тех почитать дерзостными и богопротивными, которые для общей безопасности, к прославлению божия величества и премудрости, величия дел его в натуре молнии и грома следуют? Никак! Мне кажется, что они еще особливою его щедротою пользуются, получая пребогатое за труды свои мздовоздаяние, то-есть толь великих естественных чудес откровение. Отворено видим его святилище по открытии электрических действий в воздухе; и мановением натуры во внутренние входы призываемся! Еще ли стоять будем у порога и прекословием неосновательного предуверения удержимся? Никоею мерою; но, напротив того, сколько нам дано и позволено, далее простираться не престанем, осматривая все, к чему умное око проникнуть может.

Итак, посмотрим, сколько возможно, число, положение и действующую силу облаков, громовою электрическою силою тяжких. О сем рассуждающему, во-первых, на мысль приходит, что таковых облаков бывает иногда много, а иногда один только. В первом случае разные перемены по разному облаков положению бывают, ибо все электрическую силу получают или только некоторые. Первое не толь часто приключиться может, что по разной облаков вышине рассудить можно; и ежели когда случается, то разные градусы электрической силы ради разной вышины их быть должны. Посему возбужденная электрическая сила в облаке, стоящем подле другого в близости, которое мало или ничего оной не имеет, между обоих производит искру с треском, то-есть молнию и гром. Подобным образом и прочие облака, сообщая одно другому свою силу, толь долго между собою блещут и гремят, сколь долго электрическая сила в них продолжается, которая разными образы истощена быть может. Весьма часто бывает, что восхождению громовой тучи последует скоро острый треск искр из железной стрелы, не выше четырех сажен выставленной. Из чего следует, что [13] электрическая в облаках сила до земной поверхности простирается и принимается всякого рода телами, а особливо теми, которые завостроватые концы имеют, чрез что оная умаляется и продолжением времени вовсе изнуряется. Сие особливо тогда бывает, когда обширность электрического действия помалу тончает и больше слабеет, чем далее от облака своего простирается. Напротив того, когда предел электрической силы, к земле обращенной, в приближении ее круто кончится, так что выставленные стрелы ни единого не дают признаку, тогда случается, что облако земле свою силу круто искрою и треском, то-есть молниею и громом, сообщает, ударяя в те тела, которые или всех ближе, или самой большой производной электрической суть силы. Отселе не без основания чаять можно, что оные тучи опаснее, которые между сильною молниею и громом на выставленной стреле ни единого электрического признаку не показывают. Из сего же следует, что по сравнению отхождения нити от металлического прута с расстоянием времени, которое между блеском и ударом продолжается, отдаления молнии определить невозможно. Сверх сего часто [14] случиться может, что промежек, который разделяет электрическое облако от другого не электрического, стоит прямо над нами, и для того происшедшая между ними искра и треск молнию и гром почти в одно время взору и слуху нашему сообщает. Между тем те, которые находятся под краями противных сражению сторон обоих облаков, гром позже слышат, видев в то же время с первыми молнию; и между собою ту разность приметить могут, что ток, который был под краем электрического облака, прежде молнии большую приметил от стрелы силу, нежели после оныя; напротив того, кто стоял под слабо или ничего неэлектризованным облаком, тот после удара почувствовал умножение или токмо рождение оныя силы в металлическом пруте. Сверх сего, когда одно бесперерывное облако рождает в себе электрическую силу и другие в таком будут отстоянии, что молнии произвести между собою не могут, того ради указатель электрический великую в воздухе силу показать может без всякого грома и молнии. Сие по разной величине, [15] по фигуре и по числу и по положению облаков бесчисленными образы бывает, и посему тщетны быть кажутся те труды, которые в установлении законов для соглашения указателя с молниею полагаются. Того ради приступаю к изысканию самих тех способов, дабы громовые удары отвращать или от них укрываться было можно. Обое положением места и выставлением пристойных машин кажется воспоследовать может.

Что до положения надлежит, то в местах гористых тень опаснее быть кажется, по предложенной теории, ибо, в оную опускаясь, воздух электрическое облако ниже к ней приводит и притягивает вниз с собою. Следовательно, те места, которые прежде громовых туч солнечными лучами освещены и нагреты были, безопаснее теней почитать можно. Но сие собранием и снесением между собою громовых ударов по разности мест впредь лучше исследовано быть может. Сим рассуждениям подлежат тени и свет высоких домов и храмов и темные и холодные леса. Безопаснее всех кажутся подземные ходы, подобные рудникам горным, ибо, кроме того что возвышенные места больше громовым ударам подвержены, нежели низкие, никогда мне слышать или читать не случилось, чтобы в рудник ударила молния. Подтверждается сие примером, который нашел я в Фрейбергском летописце. В 1556 году декабря 29 дня середи ночи взошла бурная громовая туча, которою в окрестных местах шестнадцать церквей молниею ударены и сожжены были; однако притом ни о едином повреждении рудников не упоминается, хотя ими тамошние горы везде и во все стороны прокопаны. Кемпфер в Японском путешествии пишет, что тамошний государь от восходящих громовых туч укрывается в подземные ходы со сводами, которые сверху великим и глубоким прудом покрыты. Ибо японцы в том стоят мнении, что сквозь водяную стихию небесный огонь проникнуть не может. Я рассуждаю, что сие убежище хотя не по настоящему основанию и не по теории вымышлено, однако не бесполезно, затем что вода громовую электрическую силу удобнее всего на себя принимает. И ежели в нее гром ударит (что часто бывает), то, по ней и по всему земному глобусу разделясь, угасает, не учинив никакого повреждения.

Сие о укрытии от громовых ударов; следуют способы к отвращению оных, из которых два не без успеху, как кажется, употреблены быть могут. Один состоит в выставленных и надлежащим образом подпертых электрических стрелах; другой — в потрясении воздуха. Первым электрическую громовую силу отводит в землю; вторым электрическое движение в воздухе приводит в замешательство и в слабость.

В рассуждении первого известно всем, что в завостроватые верхи высоких башен всего чаще молния ударяет, особливо ежели железными указателями ветра украшены или металлом покрыты. Ибо сухое дерево или ноздреватый камень, из которых верхи строятся, такую имеют натуру, что толь великой электрической силы на себя, как металлы, принять не могут. Того ради когда она в металлах зародится безмерно велика, тогда под ними сухое дерево и ноздреватый камень за прямую электрическую подпору почтены быть могут. Следовательно, востроверхие башни тогда во всем подобны стрелам электрическим, которые испытатели громовой силы нарочно выставливают и которых действие в притягании оной многими опасными опытами и смертию господина профессора Рихмана довольно известно. Такие стрелы на местах, от обращения человеческого по мере удаленных, ставить за небесполезное дело почитаю, дабы ударяющая молния больше на них, нежели на головах человеческих и на храминах, силы свои изнуряла.

Второго способа [16] не токмо мнение, но и употребление в некоторых местах усилилось, то-есть разбивать громовые тучи колокольным звоном. Сие сколько электрической силы в воздухе умалить может, покажу кратко. Что оная состоит в движении эфира, то не без основания физики утверждают. Сие движение немало присутствием воздуха воспящается. Оное явствует из того, что в стеклянном тощем шаре электрический свет не показывается, ежели из него воздух не вытянут.

Сие когда тихим воздухом производится, то вероятно, что великим трясением оного в смятении эфира много большее действие воспоследовать может. Того ради кажется, что не токмо колокольным звоном, но и частою пушечною пальбою, во время грозы, воздух трясти не бесполезно, дабы он великим дрожанием привел в смятение электрическую силу и оную умалил.

Много еще осталось, что для испытания сей материи в мысль приходит; но краткость времени всего предлагать не позволяет. Того ради, оставив облаков блистание и треск, кратчайшим воздушным явлениям хочу последовать и по толь многих воспалениях и пожарах прохладить вас приятныя росы воспоминанием.

Сея воздушный перемены природа хотя далече отстоит от электрической силы, однако происходит от подобных движений. Того ради краткого изъяснения здесь достойна.

По захождении солнечном нижняя атмосфера прохлаждается скорее, нежели поверхность земная, влажностию прозябающих насыщенная. Посему холодный воздух, прикоснувшись теплой еще земли, нагревается, расширяется, легче становится и вверх восходит дотоле, пока, прохолодясь, в равновесии остановится. Из сочинений покойного господина профессора Рихмана известно, что пары встают тем изобильнее, чем больше разность теплоты и стужи в воде и в воздухе. Того ради прохладившийся по захождении солнца воздух большее количество влажности из теплой земли вынимает и, возвышаясь до определенной вышины, с собою возносит. Другой род росы, которая из проходных скважин, в травах находящихся, выжимается, сюда не принадлежит, и потому, миновав оную, должно приступить к прочим электрическим воздушным явлениям.

Выше сего показано, что зимним временем часто случается, что верхняя атмосфера погружением своим внезапный мороз приносит без чувствительного дыхания ветра после теплой погоды. Явления северного сияния зимою по большей части после оттепели случаются, так что весьма часто мороз предвозвещают или с ним вдруг приходят. Электрическое паров трение производится в воздухе погружением верхней и восхождением нижней атмосферы, что из вышепоказанной теории о происхождении молнии и грома известно. Итак, весьма вероятно, [17] что северные сияния рождаются от происшедшей на воздухе электрической силы. Подтверждается сие подобием явления и исчезания, движения цвету и виду, которые в северном сиянии и в электрическом свете третьего рода показываются. Возбужденная электрическая сила в шаре, из которого воздух вытянут, внезапные лучи испускает, которые во мгновение ока исчезают и в то же почти время новые на их места выскакивают, так что бесперерывное блистание быть кажется. В северном сиянии всполохи или лучи хотя не так скоропостижно происходят по мере пространства всего сияния, однако вид подобный имеют, ибо блистающие столпы северного сияния полосами от поверхности электрической атмосферы в тончайшую или и весьма в чистый эфир перпендикулярно почти простираются; не иначе как в помянутом электрическом шаре от вогнутой круглой поверхности к центру сходящиеся лучи блистают. Цвет в обоих явлениях бледный. Все северного сияния показанные виды не могут быть пары или облака, каким-нибудь блистанием освещенные, что регулярная почти всегда фигура и сквозь светящие звезды явственно показывают. Немало вероятности [18] прибавляется из моих наблюдений, по которым оказалось, что в начале осени и в конце лета, тяжкого многократными громовыми тучами, чаще северные сияния являются, нежели по иных летах. Сверх сего иногда и во время самого северного сияния блеск зарницы мною примечен. Из сего оказывается, что северное сияние и зарниц всполохи не натурою, но градусом сил и местом разнятся. Зарница следует после крепкой электрической силы, при ее исчезании, ночью, в редкой атмосфере; северное сияние от слабого трения паров в средней атмосфере выше пределов ее показывается. Что видимое сияние [19] в месте, лишенном воздуха, произведено быть может, в том мы искусством уверены, и ради того все рассуждения, которые ясного и подробного познания о эфире требуют, без погрешения здесь мимо пройти можно. Положение северного сияния выше пределов атмосферы показывает сравнение зари, с ним учиненное. Ибо оныя периферия [20] должна быть равна великому на земной поверхности кругу, как то из натуры земной тени заключить должно; окружению северного сияния надлежит быть равну кругам, экватору параллельным, той ширины, в которой оно положение свое на поверхности атмосферы имеет, что по пропорции вышины регулярной северного сияния дуги к ее ширине видеть можно.

Сие подтверждается еще наблюдением, которое учинено минувшею зимою. Февраля во второенадесять число, по окончании вечерней зари, появилось ясное северное сияние, по всему небу скоро распространилось, и не токмо на севере, но и на южной стороне светлая дуга изобразилась; однако выставленная электрическая стрела, которая летом громовую силу показывала, не подала ни единого знаку, чтобы она была хотя мало электризована.

Посему электрическая сила, рождающая северное сияние, около верхней части средней атмосферы возбуждается, воздух самого верхнего слоя движет и трясением чистого эфира столпы и стрелы простирает. Весь воздух атмосферы около такой густости, которая в стеклянном шаре электрическое сияние погашает, остается мрачен, окружаясь светлою дугою, которая подает нетрудный способ определять вышину и расстояние северного сияния.

Предложив сие, надлежит показать причину несколько общих явлений. Ибо толкование всех, которые в многоразличных фигурах и движениях состоят, требует долгого времени.

Во-первых, спросить могут, чего ради сие сияние больше к северу лежащие земли чувствуют, нежели те, которые к экватору ближе склоняются. На сие хотя ответствовать, прежде показать я должен, что погружение самой верхней атмосферы в среднюю много удобнее быть должно ближе к полюсам, нежели к экватору. Ибо из вышеписанных явствует, что студеный слой воздуха около полярных кругов с поверхностию океана соединяется, откуду по справедливости следует, что и верхний предел оного, который купно самой верхней атмосферы есть предел нижний, ближе к земной поверхности подходит. Потом воздух самой верхней атмосферы хотя везде не много чувствует солнечной теплоты действие, что по сравнению барометра и термометра изведано, однако около полярных кругов и к полюсам осенним и зимним временем сила лучей еще меньше действительна ради великой их отлогости и краткости дня или еще и для всегдашнего их отсутствия. Того ради весьма вероятно, что воздух, составляющий верхнюю атмосферу, в оных местах сжимается пресильным морозом до той же густости, которую имеет средний снежный слой воздуха. Ради такой его густости пары могут подыматься до самой поверхности атмосферы. Итак, когда подземная теплота, сообщаясь открытым морем лежащему на нем воздуху, его нагревает и столько расширяет, что он пропорциональною тягостию верхнему уступить должен, в то время верхняя атмосфера мешается с нижнею, которая встает верхней встречу, рождается электрическая сила, до самой поверхности атмосферы простирается, и в свободном эфире сияние производится.

После вечерней зари северное сияние в здешних местах по большей части показывается, редко через всю ночь продолжается. Причину сего обстоятельства скоро видеть можно. Ибо, солнечным сиянием нижний воздух в день нагревшись, по захождении оного редчае бывает, нежели далее в ночь, когда отсутствием дневной теплоты и опущением верхней атмосферы от часу больше прохлаждается и густеет; трение и сила электрическая перестает, и сияние погасает. Но ежели причина будет сильнее, то-есть разность густости в верхнем и нижнем воздухе больше, то весьма неспоримо, что сияние во всю ночь продолжиться может.

Таким образом продолжение нарушенного равновесия в воздухе бесперерывное северное сияние, особливо за полярными кругами, производит, что живущим при Северном океане народам во время солнечного отсутствия зимою и в новолуния для исправления нужд довольный свет подавает. Ибо когда верхняя атмосфера солнечных лучей мало или ничего не чувствует и превеликою стужею сжимается, тогда нижняя, лежа на открытом море, нагревается, расширяется, встает, верхняя опускается. И понеже жестокость стужи в верхней и оттепель в нижней атмосфере продолжается беспрерывно, того ради не дивно, что трение электрическое не престает и сияние всегда видно.

Оставив толкование [21] прочих явлений, одного не могу преминуть молчанием, то-есть явления разных цветов, которыми иногда при северном сиянии, не без ужаса взирающих, пылает все небо. Такое сияние на севере и на полудни случилось 1750 года, генваря в 23 день, и мною с прилежанием примечено. Порядок, которым перемены продолжались, есть следующий. По прошествии шести часов после полудни и по вскрытии вечерней зари показалось тотчас на севере порядочное сияние весьма ясно. Над мрачною хлябию белая дуга сияла, над которою, за синею полосою неба, появилась другая дуга того же с нижнею центра, цвету алого, весьма чистого. От горизонта, что к летнему западу, поднялся столп того же цвету и простирался близко к зениту. Между тем все небо светлыми полосами горело. Но как я взглянул на полдень, равную дугу на противной стороне севера увидел, с такою разностию, что на алой верхней полосе розовые столпы возвышались, которые сперва на востоке, после на западе многочисленнее были. Вскоре после того между белою и алою дугою южного сияния небо покрылось траве подобною зеленью и приятный вид наподобие радуги представлялся, после чего алые столпы помалу исчезли, дуги еще сияли, и неподалеку от зенита белое сияние величиною с солнце расходящиеся лучи испускало, к которому от летнего запада вставали столпы и почти оного касались. После сего между лучами оного сияния к западу алое пятно появилось. Между сим временем осьмь часов било, и небо алыми и мурового цвету полосами беспорядочной фигуры горело; мурового цвету больше было, нежели алого. В зените вместо лучи испущающего сияния две дуги показались, одна другую взаимно пересекающие. Которая вогнутою стороною стояла на север, имела струи поперечные, к центру склоняющиеся; а та, что вогнутою стороною обращена была на полдень, имела струи продольные, параллельные с перифериею. Обеих концы около пяти градусов от взаимного пресечения и от зенита отстояли. Все сии перемены с девятым часом окончались, и осталось одно порядочное сияние на севере, каковы здесь часто бывают.

Толкование всех сих видов миновать за благо рассуждаю, которые из показанной теории со временем изъяснить постараюсь. И ради того о цветах токмо упомяну вкратке. Рассуждая дуги, подобные радуге, удобно бы я поверил, что сии цветы ночного сияния от преломления лучей происходят, когда бы три обстоятельства всей вероятности не опровергали. Во-первых, не было тогда такого светила, которого преломленные лучи могли бы на цветы разделиться. Смешанные столпов и стрел сполохи толь порядочного явления причиною быть не могут. Второе, алые столпы той же фигуры и в том же движении являются, как белые; посему из того же источника происходят, который от преломления лучей весьма разнствует. Третие, еще нигде не доказано, чтобы все цветы чрез преломление лучей рождались; но, напротив того, много есть доводов, из которых явствует, что цветные тела токмо отвращением лучей разные цветы зрению показывают. Равным образом никто не помыслит, чтоб сии ночные цветы осиянные пары и облака были, кто их вид, от свойства паров и облаков отличный, и положение вне атмосферы рассудит.

Итак, остается, что причины их в разности эфира искать должно. Разность цветов в разной оного природе или хотя в разной скорости его движения положена будет, везде найдется удобность, что он один сам собою разные цветы показать может, то-есть движением красного эфира (или, по другому мнению, красный цвет производящею скоростию трясения) произвести цвет красный, движением желтого с синим — зеленый. И словом, когда сложенный изо всех главных цветов, то-есть белый, цвет без воздуха в эфире рождается, то отнюд сомневаться не должно, что составляющие оный и порознь показаться могут. Не мало с сим согласуется искусством произведенное электрическое сияние, различными цветами по разности тел играющее, откуду не без вероятности заключается, что на самой поверхности атмосферы движением разных паров разноцветные в эфире рождаются столпы и сияния.

Изъяснив по возможности из электрических законов явления, которые показывают нам действия земныя атмосферы, охоту чувствую взойти выше и оные тела рассмотреть, которые, в пространном эфира океане плавая, подобные показывают виды.

В первом месте почитаются [22] кометы, которых купно с земным нашим шаром и с другими планетами за главные тела всего света почитать больше уже не сомневаются благорассудные философы; но бледного сияния и хвостов причина недовольно еще изведана, которую я без сомнения в электрической силе полагаю. Правда, что сему противно остроумного Невтона рассуждение, который хвосты комет почел за пары, из них исходящие и солнечными лучами освещенные; однако ежели б в его время из открытия электрической силы воссиял такой, как ныне, свет в физике, то уповаю, что бы он прежде всех то же имел мнение, которое ныне я доказать стараюсь. Уже за несколько лет усмотрел я, что кометных хвостов происхождение от паров подвержено преважным и, повидимому, непреодоленным трудностям. Того ради сие мнение совсем оставить и другой причины искать рассудил за благо, имея всегда подозрение, что сие явление с северным сиянием сродно и достоят оба в движении эфира. Размышления мои о погружении верхней атмосферы в нижнюю, которые имел я издавна, ныне восшествием в натуральной науке электрического дня осиянные, произвели следующую о хвостах комет теорию.

Атмосферу кометы хотя по долготе хвоста и по широте сияния, которое голову окружает, мерить невозможно, как то в следующем упомянется, однако нет ни единого сомнения, что она вышину нашей атмосферы многократно превосходит. Подобным образом явствует, что по мере вышины и давления густость ее много больше умножается и пары выше восходят.

Когда комета к солнцу ближе подходит и теплотою его досягается, тогда часть ее атмосферы, в тени тела находящаяся, прямых солнечных лучей не чувствует. Те, которые, от великого пространства воздуха отвратясь, наподобие великой зари в тень кометы сияют, никакой почти теплоты причиною быть не могут. Того ради на стороне, от солнца отвращенной, темный воздушный столп от поверхности тела до поверхности самой атмосферы простирается, ширину всея тени имея. Воздух, оный столп составляющий, должен быть много холоднее, реже и пропорционально тяжелее того, который вне тени в прочей атмосфере прямым солнечным лучам подвержен. Рассудив великую вышину воздуха, которая без опасности от погрешения десять раз выше нашей может быть положена, ясно уразуметь можно, что он прочие части атмосферы много переважить и прескорым движением вниз к телу кометы погрузиться должен. Между тем легкому и солнечными лучами расширенному воздуху надлежит к столпу склоняться и течь к занятию места, которое от погружающего столпа в тени остается, где, прохладясь и огустев, стать тяжелее и равномерно за прочим вниз опускаться и следующему место уступать принужден бывает. Итак, бесперерывным и прескорым течением воздуха, кверху и книзу стремящегося, сильное сражение и трение паров около пределов воздушного столпа в тени обращающегося возбуждается, и рождается великая электрическая сила. Чистый эфир вне воздуха быстрым трясением свет производит, движениям воздуха соответствующий, то-есть по пространству на противной стороне от солнца за комету от тени ее простирающийся. Таким образом по разности атмосферы каждой кометы и по разному отстоянию и положению ее в рассуждении солнца показываются хвосты различными видами. Столп воздушный в тени кометного тела составляет великую часть атмосферы, затем что за основание имеет половину поверхности всего тела; того ради пресильными течения движениями и вся атмосфера и паров множество, отвсюду кометный шар окружающее, немалому колебанию должна быть подвержена. Откуду электрические трения произойти могут, которые хотя вышепоказанных много тише, однако к электрическому движению эфира не вовсе неудобны. Того ради рассуждаю, что не все сияние, которое окружает голову кометы, почитать можно за пары, лучами солнечными освещенные, а особливо, что великая оного часть самому хвосту весьма подобна.

Ныне всяк видеть может, что хвосты комет здесь почитаются за одно с северным сиянием, которое при нашей земле бывает, и только одною величиною разнятся. Подлинно, что кроме доказательств предложенной теории сии два явления удивительные сходства в знатнейших обстоятельствах имеют, так что их согласие вместо сильного довода служить может. Ибо что до положения надлежит, обое показываются на стороне, от солнца отвращенной. Распростертые косы в хвосте кометы совершенно сходствуют со столпами и лучами, которыми блещет северное сияние. Наконец, обоих бледность, уступающая лучам, от звезд прохождение, одну обоих натуру изъявляет. В обоих случаях крепким звезд блистанием слабое электрическое преодолевается.

Посему когда хвосты комет не суть пары, из них восстающие, но токмо движение эфира, от электрической силы происходящее, того ради неосновательны суть оные страхи, которые во время явления комет бывают, затем что многие верят, якобы великие потопы на земли от них происходят.

Еще немало есть подобных сему явлений, как зодиачное сияние, млечный путь и многие пасмурные звезды, которых причина от происхождения северного сияния и хвостов кометных, кажется повидимому, не разнится, но остановить течение моего слова великость материи, утомив меня, принуждает, и в вас, может быть, долговременным слушанием возбудилось желание моего молчания.

Итак, совершая мое слово, к тому обращаюсь, кто создал человека, дабы он, рассуждая безмерное сотворенных вещей пространство, неисчислимое множество, бесконечную различность и высочайшим промыслом положенного меж ними цепь союза, его премудрости, силе и милосердию со благоговением удивлялся. Ему с горячим усердием приношу моление, дабы по отверстии и откровении толиких естественных тайн, которыми он всещедро благословил дни наши, подобно и в предбудущее время, беспрестанным трудам людей ученых, везде в творении рук его поучающихся, благоволил споспешествовать счастливыми успехами, да к сохранению здравия и жизни смертным от вредных воздушных стремлений откроет безопасное прибежище; да чрез его вспомоществование божественным Петра Великого намерениям и матерним августейшия дщери его щедротам плодами трудов наших соответствовать возможем; да под безмятежным Елисаветиным повелительством восходящие в возлюбленном отечестве нашем науки возрастут до полной зрелости и пребогатой жатвы достигнут; да равное им благополучие, да равное нам веселие вскоре приключится, какое воспоследовало сему граду него гражданам в прошедшие и ныне окончавшиеся пятьдесят лет от его начатия. И как он основан благословенным Петровым начинанием, в толь краткое время возрос до великого пространства и цветущего достиг состояния, подобным образом тем же великим основателем насажденная Академия, под покровом истинныя его наследницы, да распространится и процветет к бессмертной ее славе, к пользе отечества и всего человеческого рода.

Изъяснения, надлежащие к слову о электрических воздушных явлениях

Свойства предложенной материи не токмо некоторых описаний, но и изображений требуют к изъяснению явлений, которыми бы течение слова могло быть пресечено; притом когда сие слово уже печаталось, некоторые обстоятельства пришли на мысль к прибавлению вероятности моих рассуждений. Того ради почел я за справедливо, чтобы изъяснения некоторых мест присовокупить, как бы некоторые прибавления, которым иного места сего пристойнее не сыщется.

I. Того ради и я некоторую. Погружению и восхождению атмосферы кратко коснулся славный господин Франклин в своих письмах; однако что я в моей теории о причине электрической силы в воздухе ему ничего не должен, из следующих явствует. Во-первых, о погружении верхнего воздуха я уже мыслил и разговаривал за несколько лет; Франклиновы письма увидел впервые, когда уже моя речь была почти готова, в чем я посылаюсь на своих господ товарищей. 2) Погружение верхней атмосферы Франклин положил только догадкою в нескольких словах. Я свою теорию произвел из наступающих внезапно великих морозов, то-есть из обстоятельств, в Филаделфии, где живет Франклин, неизвестных. 3) Доказал я выкладкою, что верхний воздух в нижнем не токмо погрузиться может, но иногда и должен. 4) Из сего основания истолкованы мною многие явления, с громовою силою бывающие, которых у Франклина нет и следу.

Все сие не того ради здесь прилагается, чтоб я хотел себя ему предпочесть; но последовал изволению господ товарищей, которые сие к моему оправданию присовокупить мне приговорили.

II. Тому дивиться не должно. Льдом покрытая морская вода в 28 саженях глубины, в Финском заливе, от берегу в 23-х верстах, на бывшем в ней полчаса термометре показала градус 150, или пункт замерзания, по моему разделению 0. Учинен сей опыт приятелем, который Финского залива берега описывал. Воду морскую, которую я получил от Северного носа чрез посредство другого приятеля, поставил на холодный воздух 14 февраля сего года в стеклянном стакане. Когда ртуть опустилась два градуса ниже предела замерзания, появились в воде частые иглы. А когда до 3 1/2 достигла, то вся вода огустела. Термометр на воздухе показывал градус 177, или 27 ниже предела замерзания.

III. Сие рассуждение подтверждается. Что примерзание ледовых скорлуп около града великою силою мороза быть может, то нетрудно и оттуда усмотреть, что в Сибире выплеснутая вода, не долетая до земли, иногда замерзает.

IV. Из многократно учиненных. Опыты для определения разной густости воздуха в разных градусах теплоты, при всех прочих обстоятельствах равных, учинены мною, не упоминая других сосудов, в манометрических трубках равной ширины, без шариков. Хотя разное количество паров распространения пропорцию переменяло, однако посредственная нашлась нарочито правильна, то-есть воздух 50 градусов ниже предела замерзания к воздуху, что имеет теплоту при оном пределе, есть в рассуждении пространства, как 10 к 11; но к тому, который состоит в 50 градусах выше предела замерзания, есть как 10 к 12 или 5 к 6. Для сего четвертому градусу теплоты выше предела замерзания ответствует пространство воздуха 554; градусу под пределом замерзания 131-му ответствует пространство воздуха 419. Того ради пространство оного к пространству сего будет, как 554 к 419, или почти как 4 к 3, то-есть воздух нижней атмосферы будет легче верхнего одною четвертою долею.

V. Истолковано мною. Кроме движения воздуха, что бывает в рудниках, истолкованного в новых комментариях в томе первом, изрядные есть доказательства восходящего и погружающегося воздуха в свободной атмосфере. Шейхцер во втором путешествии Алпинском, 1703 года, пишет, что по Валштадскому озеру, протягающемуся от востока к западу и горами окруженному, веют порядочно переменяющиеся ветры, то-есть по утру восток, к вечеру запад. Сие изъясняю следующим образом. Пусть будет а восточный, b западный конец помянутого озера. Лучами восходящего солнца нагревается место b, а остается в тени холодно. Тогда, нагревшись и расширившись, воздух в b восходит кверху; в тени а для большей тягости погружается и движется к b на место поднявшегося, где, солнечным сиянием согревшись, подобным образом восходит. Таким способом течение воздуха от востока к западу продолжается, пока солнце после полудни, нагрев противный, то-есть восточный, озера конец а, и в b произведши тень, противное прежнему движение воздуха от запада к востоку рождает таким же образом. Сверх сего в жаркие летние дни зыблется повидимому земная поверхность, не для другой какой причины, как от смешения восходящего теплого воздуха с погружающимся холодным.

VI. То будет по моим опытам, По вышепоказанному в статье четвертой, 50-му градусу под пределом замерзания ответствует пространство воздуха 500; 40-му градусу выше оного предела — пространство 590; 50-му — 600. Посему будет пространство нижнего воздуха к пространству верхнего, как 590 или 600 к 500, то-есть почти как 6 к 5.

VII. Когда большая тягости, К произведению яснейшего понятия о сем действии предлагается изображение, где стрелы показывают восхождение воздуха в сиянии и погружение в тени.

VIII. Второй род шипящий, стр. 233. Сего 1753 года, в июле месяце, выставлен был мною электрический прут ab на высоком дереве в деревне, который сквозь стеклянные тощие цилиндры ed был просунут и прикреплен к шесту шелковыми снурками. От него протянута была по обычаю проволока в окно и привешен железный аршин от края другого неотделанного окна расстоянием на один фут. Притом были два указателя. Один состоял просто из нити, к аршину привешенной, другой f — из многих, наподобие кисти, который, несмотря на колебание от ветра, коническою фигурою электрическую силу мог показывать. Во 12 число июля, в первом часу пополудни, взошла темная туча, частыми блистаниями и тресками сильная. Для наблюдения перемен стоял я близ аршина; и, не имея в близости других инструментов, употребил прилучившийся топор, который к сему делу довольно был пристоен ради трегранных углов и что сухое топорище при великой электрической силе вместо шелковой или стеклянной обыкновенной подпоры служить могло. Между прочими наблюдениями сии два примечания достойны быть кажутся. Первое, выскакивали искры с треском бесперерывно, как некоторая текущая материя, из самых углов, в расстоянии неполного дюйма, когда, топор приводя, рукою держал за железо. Но когда к нему не прикасался, тогда конический шипящий огонь на два дюйма и больше к оному простирался. Второе, в сем состоянии внезапно из всех углов ееее неравных бревен, бок окна составляющих, шипящие конические сияния выскочили и к самому аршину достигли и почти вместе у него соединились. Продолжение времени их не было больше одной секунды, ибо великим блеском, с громом почти соединенным, все, как бы угаснув, кончилось. О явлении огня на голове царевны Лавинии во время пришествия Энеева из Трои в Италию Виргилий хотя пишет как стихотворец, однако тому из острых золотых или серебряных зубцов венца, по древнему обычаю употребленного, произойти было возможно во время великой воздушной электрической силы. Подтверждается сие подобным повествованием Ливиевым, в 22 книге, в главе первой: «Умножили страх чудные явления, из разных мест купно возвещенные: в Сицилии у солдатов некоторые копейные концы горели; в Сардинии при осмотре караулов на стене у офицера в руке аллебарда или жезл испустил пламень и по берегам часто огни сверкали; несколько солдат громом убиты». Сие было во время консулства Сервилиева и Фламиниева, до рождества христова за 217 лет. Плиний в книге 2, в главе 37, сказывает: «Видел я, стоя ночью на карауле, у солдат на копьях сияние». Кастор и Поллукс называются подобные тому огни, которые на райнах корабельных с шипением показываются. О сих кроме свидетельства древних и новые пишут. Либерт Фромонд в своих метеорологических сочинениях, кн. 2, гл. 2, артикул 2, говорит, что ишпанцы и французы, на Посредиземном море плавающие, называют сие явление святым Телмом или Гелмом, италианцы — святым Петром и святым Николаем. Завостроватых гвоздей на концах райн довольно сыскать можно, из которых шипящий электрический огонь второго рода во время сильной грозы произойти может. Весьма примечания достойно, что чрез многие тысячи лет показывалась в воздухе электрическая сила, но не могла прежде быть открыта, пока, чрез искусство произведенная, не учинилась известна. Сим весьма ясно доказывается польза трудов, которые полагаются в испытании натуры.

IX. Рассматривать искры, Натуральной электрической силы искра между железным прутом и перстом изображена фигурою второю.

X. Господина профессора Рихмана. О скоропостижной его смерти обстоятельствах две вещи упомянуть должно. 1) Что некоторые из них не во всем точно в ведомостях поставлены, откуда произошли неправые ученых толкования. 2) Немало без упомяновения пропущено, что в догадках произвело недостаток. До первого надлежит, что окно с в сенях, у которого он стоял в а, было всегда затворено, чтобы привешенной нити указателя не качал ветр. Однако отворено было окно е в ближнем покое efdg, и двери d пола была половина, так что движение воздуха быть могло с протяжением проволоки согласно. Ибо тень от дому к северу и к грозе склонялась, откуду соединенная со стрелою проволока по ihba простиралась и была близ вырванной ободверины i. Мушенброковой машины притом не было; но конец линеала стоял в опилках для того, чтобы электрическая сила из углов не терялась и указатель бы не шатался. Что до второго касается, то не упомянуто, что было у покойного Рихмана в левом кафтанном кармане семьдесят рублев денег, которые целы остались. 2) Часы, что в углу f между полою дверью и отворенным окном стояли, движение свое остановили; а в другом углу g с печи песок разлетелся. 3) Молнию, извне к стреле блеснувшую, многие сказывали, что видели. При сем сообщается профиль оных сеней, где убит профессор Рихман. В b стоял он; голова его была против q; в m стоял мастер Соколов. В с вырван из двери иверень и вскинут в d:ab оторванная часть ободверины.

XI. Такового ужасного притягания. Для большей ясности изображается тифон.

XII. На сие ответствуют. 1) В 26 число мая сего года, во втором часу пополудни, взошла темная туча от полудни без молнии и грому; однако нить указателя за перстом гонялась. Больше ничего не примечено. 2) В 29 день того же месяца около полудни весьма великая темная туча с дыханием зюдвеста двигалась. Грому и молнии отнюд не было слышно ни прежде, ни вместе, ниже после. Однако указатель подымался выше тридцати градусов, и искры с треском из железного прута выскакивали едва сносные; ниже частым прикосновением при том стоявших электрическая сила чувствительно умалялась, затем что указатель не понижался и на всякую секунду выскакивали по три и по четыре искры. Продолжавшись около получаса, во время сильного дождя, электрическая сила перестала. И после пяти минут началась снова при дожде, но спустя с четверть часа окончалась. 3) Июня 5 числа около полудни взошли темные облака и проходили по средине неба тихим и непорядочным движением на полночь. Дождя ничего не было. Электрическая cила в пруте была уже весьма сильна, хотя еще ни грому, ни молнии не примечено. Но скоро оные воспоследовали и весьма усилились, без дождя. Между тем указатель не объявлял нимало электрической силы, и нить просто 12 минут висела. Потом, как уже гром издали едва был слышен, возбудилась снова электрическая сила и отдалением нити и крепким треском искр себя оказала; продолжалась больше получаса, и в исходе первого часа все сие утихло. А при окончании второго часа черные тучи простерлись около всего горизонта; около зенита были тонкие облака. Дождя, молнии и грому ничего не было. Электрическая сила такова же, как прежде, сильно возобновилась. После четверти часа дождь шел нарочит, с которым около четверти часа продолжалась электрическая сила без грому и молнии; напоследи все почти в одну минуту окончалось. 4) Июня 10 числа дождевой облак шел с ветром нарочитою скоростию без всякого чувствительного грома и молнии. Электрическая сила появилась в нарочито сильных искрах, но едва пять минут продолжалась, то-есть только в то время, когда туча была над головою. 5) Того же июня 29 дня, в третьем часу пополудни, без чувствительного грома и молнии во время движения по небу темных облаков электрическая сила показывалась только, что нить за перстом гонялась. 6) Июля 10 дня, около полудни, в деревне при несколько редких тучах электрическая стрела подала признак воздушной силы приближением нити к персту, но ни грому, ни молнии, ни дождя не воспоследовало. 7) Того же месяца 11 дня, около того же часа, и в подобных обстоятельствах оказывалась больше электрическая сила в слабых искрах с треском. 8) Следующего, 12 дня взошла страшная оная громовая туча, которой действия описаны выше сего в статье 8. 9) В роковой оный 26 день июля месяца, в первом часу пополудни, когда слаба очень казалась громовая сила, по слабым блистаниям и тихому грому и по отстоянию электрического облака, который зенита не совсем досягал, и вся сила десять градусов от севера к западу на вышине тридцати градусов быть казалась. Тогда сидел я при указателе воздушной электрической силы с материями разного рода, которыми, выводя искры, наблюдал разный цвет оных. Внезапный сильный удар, господину Рихману смертоносный, умалив и вскоре отняв всю из прута силу, которая была около 15 градусов, пресек мои наблюдения. Электрическая стрела, при которой мною чинены были наблюдения, есть ab; около а привязаны многие иглы, c — место, где привязана отведенная проволока покрытым шелком, в d чинены наблюдения.

XIII. Из чего следует, что. Обширность электрического действия отрывная или крутая представляется при облаке ас, повольная — в облаке ае.

XIV. Сверх сего часто. Пусть будет облак электрический ае, не электрический — ас; по произведении электрической искры между обоими в b гром почти с молниею вдруг грянет; в d и f больше меж ними пройдет времени, нежели в b. Потом электрическая сила в f будет меньше чувствительна, в d больше покажется прежнего или только начнется, затем что, сообщась, по обоим облакам равно разделится.

XV. Сие по разной величине. Чрез сие не бесполезными почитаю все труды, в наблюдениях воздушной электрической силы полагаемые, для испытания оныя натуры. Того ради вымыслил я следующий инструмент, которым можно определить самое большее действие электрической громовой силы, не употребляя зрения и трубок, как советует господин Винклер, и на местах разных и весьма отдаленных. Сделать должно электрическую стрелу металлическую, трубкою; в полости завить весьма тонкую пружинку ab из проволоки и соединить с трубкою в b, к пружинке припаять легонький металлический кружок а, к которому присоединена проволочка прямая с пружинками ж d; в полости насечь зубчики часто. Вшед электрическая сила в металлическую трубку, отбивающею силою погонит кружок из полости, и чем будет сильнее, тем больше прямой проволочки выйдет из полости. По окончании оного действия проволочки прямой нельзя будет назад всунуться, затем что пружинки d и зубцы не допустят. После в способное время по сему увидеть можно будет, коль велика была самая большая громовая сила.

XVI. Второго способа. При звоне во время грозы должно употреблять долгие веревки и у самого языка несколько шелку, затем что колокол на вышине, приняв в себя электрическую силу, вред учинить может близ стоящему человеку.

XVII. Итак, весьма вероятно, Франклинова догадка о северном сиянии, которого он в тех же письмах несколькими словами касается, от моей теории весьма разнится. Ибо он материю электрическую для произведения северного сияния от жаркого пояса привлечь старается; я довольную нахожу в самом том месте, то-есть эфир везде присутствующий. Он места ее не определяет; я выше атмосферы полагаю. Он не объявляет, каким она способом производится; я изъясняю понятным образом. Он никакими не утверждает доводами; я сверх того истолкованием явлений подтверждаю. Сего ради никто не может подумать, чтобы я, похитив его мысли, истолковал пространнее; а особливо, как выше упомянуто, что сие мое слово было уже почти готово, когда я о Франклиновой догадке уведал. Сверх сего ода моя о северном сиянии, которая сочинена 1743 года, а в 1747-м году в Риторике напечатана, содержит мое давнейшее мнение, что северное сияние движением эфира произведено быть может. Впрочем пары, к электрическому трению довольные, открытое море произвести может, которых обилие морская вода сама в себе кажет, оставляя за собою светящий путь ночью, ибо оные искры, которые за кормою выскакивают, повидимому, то же происхождение имеют с северным сиянием. Многократно в Северном океане около 70 градусов ширины я приметил, что оные искры круглы. Ибо морская вода за кормою прескоро вихрями вертится и, отбивающею от центра силою расшибаясь, пустые шары, воздуха в себе не имеющие, производит, в которых трением на периферии водяной и жирной материи свет рождается, равно как в электрических стеклянных шарах без воздуха.

XVIII. Немало вероятности, Северное сияние и зарничные блистания приметил я вместе 1745 года августа 25 дня, в 11 часу пополудни. Иногда громы и северные сияния по переменам одни за другими случаются. Например, 1748 года августа 5, 6, 9, 23 и 28 чисел были громовые сильные тучи; а 17, 18, 19 являлись северные сияния.

XIX. Что видимое сияние. Что чистого эфира движением свет произведен быть может, показываю следующим образом. Пусть будет движение в частицах эфира таким порядком, что, когда ряды их аb и еf тряхнутся от а и е к b и f, в то самое время ряды cd и hi тряхнутся в противную сторону из d и i к с и h. Чрез сие должно воспоследовать сражению частиц и движению в стороны s и g ближних частиц эфира, и так повсюду свет разливаться и со всех сторон видим быть может. Сие — что в происхождении солнечного света быть не может; посему разумеется, что волны трясущегося движения аааа, bbbb, cccc во все стороны в то же самое время туда и сюда совокупно производятся. В северном сиянии неравность причины несогласные трясения произвести может. Например: когда в аа и cc тряхнется эфир к атмосфере, тогда в bb и dd тряхнется от ней в противную прежнему сторону.

XX. Ибо оныя периферия. Северное сияние нарочито порядочное октября 16 сего года приметил я здесь, в Санктпетербурге, и, сколько возможно было смерив, вышину нашел 20, ширину 136 градусов, откуду выходит вышина верхнего края дуги около 420 верст.

XXI. Оставив толкование. Изображается цветное северное сияние: аа — дуга алая, bb — небо, cc — белая дуга, d — столп алый. Южное сияние: hh — дуга светлая, gg — зеленая, ff — алая; а — белое сияние в зените; b — с алым пятном в c; dd, ее — дуги в зените.

XXII. В первом месте почитаются. Хотя некоторые славные ученые люди подобие кометных хвостов с северным сиянием кроме меня приметили, однако никто из них не полагал, 1) что восхождением и погружением воздуха в тени кометы и сражением и трением в самой атмосфере ее рождается электрическая сила; 2) что рожденною электрическою силою в тени кометной производится светящееся движение в эфире; 3) что хвост и часть сияния, окружающего голову, происходят и видимы бывают в месте, воздуха и паров отнюд не имеющем, и что оное сияние солнечным лучам ничего не должно. Течение воздуха в кометной атмосфере в тени и в свете показано стрелами в фигуре 18. Целая комета с хвостом и с сиянием вне атмосферы изображена фигурою девятою. Затруднения, которым из паров составляемые хвосты комет подвержены, хотя суть многи, но краткости ради одно предлагаю. Хвосты кометные являются внутрь или вне их атмосферы. Положим, что внутрь оныя простираются; будет хвост кометы по малой мере полудиаметр всей атмосферы. Посему будет диаметр атмосферы кометы 1744 года, из наблюдения господина Гейнсия, 14 миллионов миль немецких. Пускай будет атмосфера кометы 1400000 крат реже нашей; однако количество материи будет равно тому, которое между поверхностию нашей атмосферы и землею содержится; и подобно как цвеченые жидкие материи в сосудах одной фигуры, но разной величины, как бы много водою растворены ни были, всегда одну густость цвета показывают в пространстве с и b, как в a, так и оная материя всей нашей атмосферы ясность должна показывать. Сия коль велик свет отвращает, о том свидетельствует заря, которая долго после захождения солнечного все звезды закрывает, которых светом кометные хвосты свободно бывают проницаемы. В сем случае ни редкость, ни тонкость частиц, хвост кометин составляющих, убежищем быть не может, ибо ради редкости к каждой частице отворится дорога лучам солнечным, ниже тень одной помешает другия освещению. Разделением на тончайшие части умножится поверхность, и большее множество лучей отвратится. Итак, обое больше к умножению света кометной атмосферы служить имеет, нежели к умалению. А сие положив, должна была комета 1744 года показаться обширным светлым кругом, великую часть неба закрывающим, что с наблюдениями отнюд не сходствует. Но положим, что хвост кометы простирается вне ее атмосферы. В сем случае искусство самое лучшее есть доказательство. Что тончае паров тройной водки между земными материями сыскать можно, которые при перегонке слабым огнем едва в сосудах удерживаются, а зажженные никоим образом заперты быть не могут. Сии под стеклянным колоколом, когда только едва половина воздуха вытянута будет, наподобие облака вниз опускаются. Итак, можно ли подумать, чтобы совсем без воздуха, вне атмосферы пары могли до толь ужасной вышины подняться? Каким то может быть образом? Однако пускай вымышляют тонкие материи которые вымыслы любят. Я натуру нахожу везде самой себе подобную. Я вижу, что лучи, от самых отдаленных звезд к нам приходящие, тем же законам в отвращении и преломлении, которым солнечные и земного огня лучи, последуют и для того то же сродство и свойство имеют. Подобным образом уверяюсь, что и в кометах воздух и пары те же, как здешние, имеют свойства. Сверх сего, когда подобие кометных хвостов с северным сиянием видим и не полагаем, что оное показывают убегающие пары из нашей атмосферы, того ради равную справедливость имеем в расточении кометных паров быть бережливы, ради великого сходства, которое чтобы яснее показать, следующие обстоятельства прилагаю. 1) Хвосты комет иногда разноцветные примечены (Гевелий, Кометогр.,кн. 8, стран. 451, 452). В северном сиянии то же иногда случается. 2) Хвосты комет склоняются и нагибаются в приближении к солнцу, когда боком движутся. Столпы северного сияния, подобным движением простираясь, оставляют после себя некоторые части исчезающих прежних столпов, которые, совокупно виду будучи представлены, походят немало на кривой хвост кометный. Столп а движется по указанию стрелы; исчезающих столпов части суть bb, cc. 3) Хвосты комет кажутся иногда перерывные частями (Гевелий в Кометографии, кн. 8, стран. 450 и 451). Таким же образом перерываются и столпы северного сияния. 4) Сияние, окружающее голову кометы, светлее хвоста кажется, подобно как дуги северного сияния яснее столпов бывают. 5) Дуги северного сияния нередко удвояются. Сие согласно с разными рядами сияния, окружающего голову кометы. 6) Рассудив вышину столпов, которые иногда от низкой дуги зенита досягают и по основаниям моей теории выше длины земного полудиаметра восходят. Посему на луне находящееся око могло бы иногда нашу землю видеть с хвостом наподобие кометы. Спросит кто, зачем подобные явления на других планетах от нас не примечены? Отвечаю: когда Сатурн один из планет кольцо имеет, того ради ничто не препятствует, чтобы одна наша земля сие свойство комет имела. 7) Столпы северного сияния прибывают и убывают в кратчайшее время, не иначе как и хвосты комет несказанного скоростию прирастают и умаляются. 8) Столпы северного сияния прибывают, исчезают, рождаются и пылают. Сие самое приметил уже Кеплер в комете 1607 года и признал, сказав, что они блещут, как столпы хлябей. Подобным образом Венделин в комете 1618 года приметил, что цвет хвоста близ головы был красен и как бы некоторыми блистаниями и струями колебался, напряжением и ослаблением, наподобие пожара, как оные столпы, которые иногда ночью сияют. Смотри Гев., Ком., кн. 8, страница 454, 455.