I 1948к
1779

Сергеев, А. Ф.

Северное сияние.
Исследование причин [illegible]
[illegible] этого явления
и д. д.

5
с. 32.

АРХАНГЕЛЬСК
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ
ЭКЗЕМПЛЯР

1944к

I 1948к / 1779
52
5 / С 32
№ 2468.

А. Ф. СЕРГѢЕВЪ.

Архангельской публичной библіотеки

СѢВЕРНОЕ СІЯНІЕ

ИЗСЛѢДОВАНІЕ ПРИЧИНЪ ПРОИСХОЖДЕНІЯ ЭТОГО ЯВЛЕНІЯ КАКЪ КОСМИЧЕСКАГО СО ВКЛЮЧЕНІЕМЪ ИНТЕРЕСНЫХЪ ОПИСАНІЙ И СУЩЕСТВУЮЩИХЪ МНѢНІЙ УЧЕНЫХЪ ПО ЭТОМУ ВОПРОСУ.

Изданіе популярное и специальное [redacted] 11-ю чертежами.

Посвящено Артиллеріи Поручику Г. Ф. Сергѣеву.

Архангельская публичная библиотека
Обязательный экземпляр Государственной книжной палаты
Пользоваться бережно!

Карело-Финская База Академии Наук СССР
БИБЛИОТЕКА

ТИФЛИСЪ
Типографія Меликова и К-°
1872

1944к
Кабинет Севера.

А. Ф. СЕРГѢЕВЪ.

СѢВЕРНОЕ СІЯНІЕ

ИЗСЛѢДОВАНІЕ

ПРИЧИНЪ ПРОИСХОЖДЕНІЯ ЭТОГО ЯВЛЕНІЯ

КАКЪ КОСМИЧЕСКАГО

СО ВКЛЮЧЕНІЕМЪ ИНТЕРЕСНЫХЪ ОПИСАНІЙ

И СУЩЕСТВУЮЩИХЪ МНѢНІЙ УЧЕНЫХЪ

ПО ЭТОМУ ВОПРОСУ.

Изданіе популярное и спеціальное с[redacted]11-ю чертежами.

Посвящено Артиллеріи Поручику Г. Ф. Сергѣеву.

Карело-Финская База
Академии Наук СССР
БИБЛІОТЕКА

ТИФЛИСЪ.
Типографія Меликова и К-о.
1872

1992 г.
1973 г.

Дозволено цензурою. Тифлисъ 15-го мая 1872 года.

СѢВЕРНОЕ СІЯНІЕ

ИЗСЛѢДОВАНІЕ

ПРИЧИНЪ ПРОИСХОЖДЕНІЯ ЭТОГО ЯВЛЕНІЯ

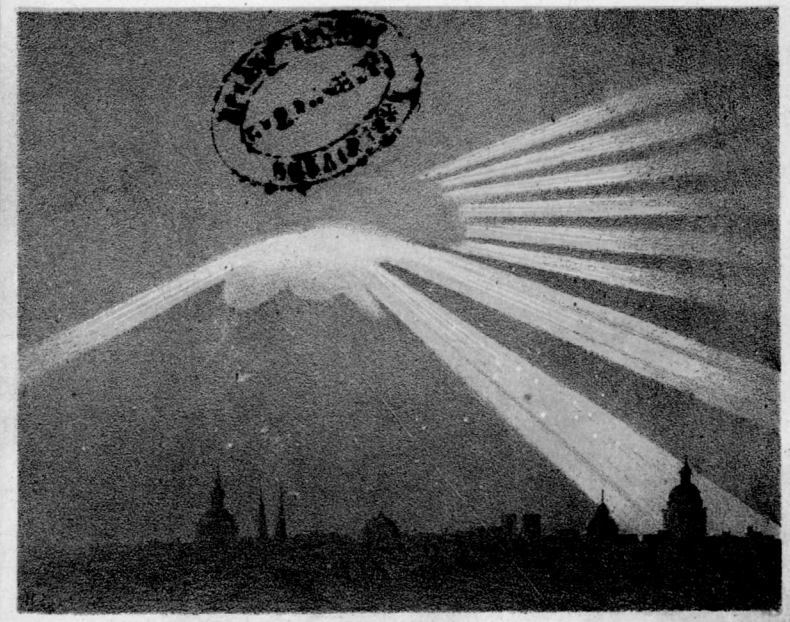
КАКЪ КОСМИЧЕСКАГО

СО ВКЛЮЧЕНІЕМЪ ИНТЕРЕСНЫХЪ ОПИСАНІЙ

И СУЩЕСТВУЮЩИХЪ МНѢНІЙ УЧЕНЫХЪ

ПО ЭТОМУ ВОПРОСУ.

Соч. А. Ф. Сергѣева.



СѢВЕРНОЕ СІЯНІЕ ВЪ ПАРИЖѢ 23/4 ЯНВАРЯ 1872 Г.

ПРОИСХОЖДЕНІЕ СѢВЕРНАГО СІЯНІЯ КАКЪ ЯВЛЕНІЯ КОСМИЧЕСКАГО; ВЗГЛЯДЪ НА ПРИЧИНЫ ЕГО.

ВСТУПЛЕНІЕ.

Загадочность явленій окружающаго насъ міра, надъ разъясненіемъ которыхъ человѣчество, или, лучше сказать, избранные члены человѣческихъ обществъ работали цѣлые вѣка и тысячалѣтія, собирали по ниточки разнородныя наблюденія надъ ними и созидали цѣлыя горы гипотезъ, ложныхъ теорій, — наконецъ разоблачилась, указала намъ нить, связующую бо́льшую часть ихъ, и привела къ опредѣленію законовъ, управляющихъ всѣми явленіями вселенной. Каждый фактъ, касавшійся области извѣстнаго рода изслѣдованій, малѣйшая частица изъ наблюденій, раскрывавшая хоть уголокъ завѣсы невѣденія, какъ жизненный элексиръ,

запирались въ сундуки подъ замками и потомъ изъ ничтожныхъ свѣдѣній, крошечнаго запаса матеріаловъ, силились опредѣлить *что-то;* но эти *что-то* были одни лишь слово-изліянія, облеченныя въ форму науки, и имъ вѣрили, какъ истинѣ. Дальнѣйшая жизнь человѣчества, слѣдовавшіе за тѣмъ вѣка разбивали обломки старыхъ гипотезъ и создавали истинныя теоріи на прочныхъ фундаментахъ, руководствуясь бо́льшимъ количествомъ положительныхъ, тщательно провѣренныхъ данныхъ.

Съ какимъ трудомъ и долготерпѣніемъ доставалось человѣчеству узнавать дѣйствительныя причины извѣстнаго рода явленій и связь ихъ съ другими; какъ лѣлѣяло оно каждую побѣду надъ рутинными понятіями прошлыхъ вѣковъ. Слѣдовательно все, что только ведетъ, въ сферѣ изысканій, къ уясненію занимающаго вопроса, нужно приберегать до поры до времени и, по мѣрѣ накопленія такого рода свѣдѣній, разсматривать положеніе даннаго вопроса, опредѣлять:—въ какомъ направленіи и насколько онъ разрѣшенъ, и, если не совсѣмъ ясно, откладывать до появленія новыхъ, освѣщающихъ данныхъ.

Къ числу подобныхъ вопросовъ принадлежитъ и вопросъ о сѣверныхъ, или, лучше сказать, полярныхъ сіяніяхъ, который, по своей недоступности къ разрѣшенію, можетъ быть отнесенъ къ числу особенно трудныхъ, такъ какъ разработкою его хотя занимались и занимаются теперь многіе ученые естествоиспытатели (Гумбольдтъ и друг.), наблюдавшіе это знаменательное явленіе въ разное время и въ разныхъ мѣстахъ, но наблюденія ихъ пока не принесли еще никакихъ положительныхъ результатовъ, кромѣ того, что опять-таки создали множество гипотезъ и предположеній касательно причинъ этого явленія.

Гипотезы и предвзятыя мнѣнія неизбѣжные спутники въ подобнаго рода явленіяхъ, но они рано или поздно разрушаются сами и, вслѣдствіе своего ложнаго положенія, способствуютъ раскрытію свѣжихъ, болѣе подходящихъ къ истинѣ теорій, которыя въ свое уже время уступаютъ мѣсто всесторонне-выясненнымъ и вполнѣ доказательнымъ положеніямъ.

Прежде чѣмъ читатель познакомится съ моимъ личнымъ взглядомъ на происхожденіе явленія сѣвернаго сіянія, я считаю не лишнимъ сказать пред-

варительно нѣсколько словъ по поводу сложившейся у меня идеи объ этомъ, дабы оградить себя отъ нарѣканій со стороны лицъ, спеціально занимающихся разработкою міровыхъ вопросовъ, а въ особенности настоящаго и которые, по своей компетентности и по обладанію бо́льшими знаніями и средствами къ подобнымъ изысканіямъ, могутъ строго отнестись къ настоящему моему труду, доставшемуся и мнѣ, по правдѣ сказать, не совсѣмъ-то легко.

Человѣкъ принадлежитъ къ числу существъ любознательныхъ, допытывающихся до пониманія самой сущности вещей; но любознательность эта въ немъ сокрыта; она до поры, до времени въ немъ спитъ, пока какая нибудь сила извнѣ не натолкнетъ её на арену дѣятельности, гдѣ-бъ ей можно было развернуться, найдти для себя вполнѣ достойную пищу. Вотъ этой-то силой извнѣ или лучше сказать, толчкомъ для меня было сѣверное сіяніе, которое появилось у насъ, въ закавказскомъ краѣ, 13-го октября 1870 года въ видѣ отблеска; съ той минуты оно обратило на себя все мое вниманіе, какъ явленіе столь рѣдкое въ нашихъ широтахъ, и заинтересовало меня,

какъ ребенка, которому первыя пріятныя впечатлѣнія снятся даже и во снѣ. Надъ разъясненіемъ причинъ этаго явленія я засиживался дни и ночи, принужденъ былъ обращаться ко многимъ источникамъ; но,—полные голыми описаніями этаго явленія, туманными и весьма неположительными объясненіями причинности его,—они не удовлетворили моей страсти къ точнымъ и безспорнымъ положеніямъ; все, что только ни пришлось мнѣ прочесть объ этомъ, было спорно, неположительно и, кромѣ того, шло въ разрѣзъ съ моимъ личнымъ воззрѣніемъ на это явленіе.

Не будучи самъ теоретически вполнѣ подготовленъ къ размышленію надъ вопросами подобнаго свойства, я долженъ былъ посвятить себя болѣе или менѣе спеціальному ознакомленію съ нѣкоторыми отраслями науки, которыя тѣсно были связаны съ разсматриваемымъ здѣсь явленіемъ. Это-то и укрѣпило во мнѣ постепенно еще несозрѣвшій до того взглядъ на это явленіе.

Не спеціалистъ по профессіи, не литераторъ по призванію, если я и рѣшился печатно высказать свое мнѣніе о такомъ положительно-серіозномъ вопросѣ, какъ сѣверное сіяніе, то, ни ради лите-

ратурнаго или ученаго авторитета, ни ради славы, а чтобы къ общему запасу матеріаловъ, которые собраны въ настоящее время по вопросу о полярныхъ сіяніяхъ, причислить и свой настоящій трудъ, тѣмъ болѣе что въ немъ сосредоточено почти все то, что было высказано когда либо по поводу этого вопроса.

И такъ я перехожу къ разсмотрѣнію моей теоріи.

ГЛАВА I.

ОПИСАНІЕ СѢВЕРНЫХЪ СІЯНІЙ.

(по разнымъ источникамъ).

„Сѣверное сіяніе давно занимаетъ умы астрономовъ и физиковъ, говоритъ Де-Калонъ въ своей статьѣ „Естественныя науки въ 1869 году“ *), и, несмотря на множество гипотезъ, до сего времени составляетъ загадочное явленіе“.

Всѣ наблюденія, дѣлаемыя надъ этимъ величественнымъ явленіемъ, и съ которыми мнѣ пришлось познакомиться, сходятся къ тому, что метеоръ этотъ показывается въ странахъ холодныхъ, у полюсовъ, и преимущественно за полярными кругами, во время равноденствій, а чаще въ промежутокъ времени между ними и поворо-

*) Жур. „Дѣло“ за 1870 годъ, № 4.

томъ солнца къ югу отъ экватора на зимнее солнцестояніе, т. е. въ мартѣ, сентябрѣ и октябрѣ.

Хотя явленіе это бываетъ видимо и въ нашихъ широтахъ, въ Европѣ, въ сѣв. Азіи и сѣв. Америкѣ, но оно есть принадлежность полярныхъ странъ, гдѣ почти замѣняетъ собою солнце, которое, во время зимняго солнцестоянія въ тѣхъ странахъ, втеченіи недѣль и мѣсяцевъ, находится подъ горизонтомъ.

Въ большинствѣ случаевъ сѣверное сіяніе начинается появленіемъ на сѣверо-восточномъ горизонтѣ темнаго сегмента, постепенно окаймляющагося ярко-свѣтлою, отчасти голубовато-бѣлою дугой, ширина которой измѣняется отъ $^1/_2{}^0$ до 3^0, или между одною и шестью ширинами полной луны. Сегментъ этотъ обнаруживается еще до образованія свѣтовой дуги и представляетъ собою какъ-бы видъ темнаго облака, ясно обрисовывающагося на нѣсколько свѣтломъ горизонтѣ, но не составляетъ какой-либо цѣлой, непроницаемой массы; сквозь него, напротивъ, совершенно такъ же, какъ и въ обыкновенное время чистаго неба, бываютъ видны всѣ звѣзды, находящіяся въ той части неба.

Часто этимъ сегментомъ съ свѣтовой дугою кончается все явленіе; но, при полномъ развитіи его, изъ дуги, вслѣдъ за появленіемъ сегмента, мгновенно выростаютъ почти въ вертикальномъ направленіи свѣтлые столбы лучей, которые, измѣняя свою яркость, быстро исчезаютъ и замѣняются новыми, болѣе величественными столбами, окрашенными въ разные цвѣта (красный, синій, зеленый и оранжевый). Столбы эти не находятся въ спокойномъ состояніи, но безпрестанно мѣняютъ свои мѣста и волнуются какъ-бы отъ дѣйствія вѣтра, представляя при этомъ видъ пламени пожара. За тѣмъ они подымаются далеко вверхъ къ зениту, покрываютъ почти весь небесный сводъ блестящимъ покрываломъ и, сходясь въ точкѣ неба, по направленію южнаго конца стрѣлки наклоненія, вмѣстѣ съ лучами, идущими какъ-бы съ юга, образуютъ такъ называемую корону или вѣнецъ сѣвернаго сіянія. Центръ короны лежитъ нѣсколько юго-восточнѣе зенита. Темный сегментъ и вѣнецъ сіянія бываютъ видимы только въ полярныхъ странахъ, и не составляютъ исключительной принадлежности этаго явленія, но показываются лишь во время полнаго развитія

его. Продолжительность сѣвернаго сіянія не всегда бываетъ одинакова, и подвержена разнымъ случайностямъ,—иногда втеченіи всей ночи оно красуется на полярномъ горизонтѣ, но чаще бываетъ такъ, что, вслѣдъ за появленіемъ свѣтлыхъ столбовъ и короны, темный сегментъ съ свѣтлою дугою разрушаются, свѣтъ столбовъ ослабѣваетъ и вскорѣ за тѣмъ все явленіе скрывается отъ взоровъ наблюдателя.

По мѣрѣ удаленія отъ полюсовъ, блескъ сѣвернаго сіянія ослабѣваетъ и оно бываетъ видимо уже гораздо рѣже; въ 40-хъ градусахъ с. ш. оно иногда только является въ видѣ большаго отблеска. Подобный отблескъ сѣвернаго сіянія мнѣ пришлось лично наблюдать на Кавказѣ, въ Тифлисскомъ уѣздѣ, 13-го октября 1870 года. Явленіе это, начавшееся на сѣверо-восточномъ горизонтѣ неба около 7 часовъ вечера, было принято сперва за зарево огромнаго пожара, но пурпуровый цвѣтъ его, перешедшій за тѣмъ въ другіе подходящіе до ярко-малиноваго, и обширность распространенія его по горизонту навели на мысль о сѣверномъ сіяніи. До полуночи продолжало оно красоваться на небѣ, измѣняя блескъ

и яркость цвѣтовъ и предѣлы распространенія; за тѣмъ все явленіе постепенно исчезло. Такое же явленіе повторилось и 23 января сего года и было наблюдаемо во многихъ городахъ Кавказскаго и Закавказскаго края. Описаніе его, въ числѣ которыхъ заключается и мое собственное наблюденіе поэтому предмету, помѣщены въ концѣ настоящаго сочиненія.

Читая разныя описанія сѣверныхъ сіяній по наблюденіямъ многихъ ученыхъ естествоиспытателей, удивляешься только безконечному разнообразію его видовъ; нѣтъ никакой возможности представить себѣ общей картины этаго безспорно грандіозно-дивнаго явленія; нельзя уловить минуты спокойно-величественнаго состоянія его, которымъ могъ-бы воспользоваться фотографъ, чтобы сдѣлать съ него снимокъ.

Для болѣе яснаго и точнаго понятія о сѣверномъ сіяніи, я считаю необходимымъ привести здѣсь подробное и художественное описаніе его лейтенантомъ Лоттеномъ, участвовавшимъ въ одной изъ ученыхъ французскихъ экспедицій, отправленныхъ на сѣверъ; онъ наблюдалъ это явленіе зимою 1838—1839 годовъ въ Босекопѣ,

на берегу Вестъ-Финмарка, въ Норвегіи, подъ 70 градусомъ сѣверной широты.

Въ этотъ промежутокъ времени было сдѣлано много наблюденій и, въ числѣ ихъ, 64 сѣверныхъ сіяній наблюдалось во время самой долгой ночи, продолжавшейся 69 дней. Одно изъ этихъ явленій Лоттенъ описываетъ такъ:

„Съ вечера, говоритъ онъ, между 4-мя и 8-ю часами, окрасилась верхняя часть легкаго тумана, постоянно бывающаго на сѣверѣ, на высотѣ отъ 4^0 до 6^0; эта свѣтлая полоса постепенно принимала видъ блѣдно-желтой дуги, края которой казались нерѣзко ограниченными, а концы опирались на землю. Дуга эта мало по малу поднималась и вершина ея всегда оставалась почти въ направленіи магнитнаго меридіана.

„Вскорѣ показались черноватыя полосы, и, такимъ образомъ, образовались лучи, которые то быстро, то медленно удлинялись и укорачивались. Нижняя часть этихъ лучей сильно блестѣла и образовала болѣе или менѣе правильную дугу. Длина лучей была весьма различна, но они сходились въ одной точкѣ неба, опредѣляемой направленіемъ южнаго конца стрѣлки наклоненія. Иногда лучи удлинялись до этой точки и образовывали тогда отрѣзокъ огромнаго свѣтоваго свода.

„Дуга продолжала подниматься къ зениту, свѣтъ ея волновался, т. е. блескъ лучей усиливался по порядку отъ однаго луча до другаго; такое волненіе повторялось часто и обыкновенно съ запада на востокъ. Иногда, но рѣдко, непосредственно за первымъ движеніемъ слѣдовало возвратное, и когда блескъ послѣдовательно пробѣгалъ по всѣмъ лучамъ съ запада на востокъ, его движеніе принимало противоположное направленіе и возвращалось къ точкѣ исхода, хотя навѣрно нельзя сказать, сами-ли лучи испытывали передвиженіе, или блескъ распространялся отъ луча къ лучу, не измѣняя положенія послѣдняго.

„Дуга и въ горизонтальномъ направленіи также обнаруживала движеніе, подобно струямъ или сгибамъ ленты, или знамени, развѣваемыхъ вѣтромъ. Иногда одно изъ ея основаній, или даже оба, покидали горизонтъ; въ этомъ случаѣ сгибы становились многочисленнѣе и мельче; дуга представляла какъ-бы длинную лучистую ленту, которая развертывается, раздѣляется на нѣсколько

частей и образуетъ прелестныя извилины, которыя почти сами замыкаются и образуютъ то, что называютъ вѣнцомъ или короною. Потомъ напряженіе свѣта лучей вдругъ измѣнилось: оно превосходило свѣтъ звѣздъ первой величины; сгибы развернулись, подобно извилинамъ змѣи; за тѣмъ лучи окрасились: основаніе въ красный цвѣтъ, середина позеленѣла, а остальная часть удержала блѣдно-желтый цвѣтъ. Эти оттѣнки всегда удерживали обоюдное свое положеніе и обладали удивительною прозрачностью. Красный цвѣтъ походилъ на свѣтло-кровяной, а зеленый— на блѣдно-изумрудный.

„Потомъ блескъ ослабѣлъ, цвѣта исчезли, и все явленіе пропало вдругъ, или мало по малу становилось слабѣе. Черезъ нѣсколько времени явилось нѣсколько частей дуги и слилось въ новую дугу, которая стала восходить къ зениту; вершина дуги достигла магнитнаго зенита, точки, на которую указывалъ южный конецъ стрѣлки наклоненія. Если она въ это мгновеніе окрашивалась, то представляла широкую красную ленту, сквозь которую просвѣчивалъ зеленый цвѣтъ верхней части.

„Между тѣмъ, на горизонтѣ образовывались новыя дуги, которыя въ началѣ представлялись или прозрачными, или образованными изъ яркихъ лучей. Эти дуги слѣдовали одна за другою, пробѣгали почти всѣ тѣже самыя фазы и оставались въ опредѣленныхъ разстояніяхъ одна отъ другой; изъ нихъ насчитали девять, опиравшихся на землю и своимъ расположеніемъ напоминавшихъ верхнія кулисы театровъ, которыя, опираясь на боковыя кулисы, образуютъ небо сцены. Всякій разъ, когда лучи, высоко на небѣ, переходили за магнитный зенитъ, они казались сходящимися съ юга къ этой точкѣ, и тогда съ остальными, идущими съ сѣвера, образовывали настоящій вѣнецъ. Явленіе вѣнца, безъ сомнѣнія, есть дѣйствіе перспективы и наблюдатель, находящійся въ это мгновеніе далеко на югѣ, можетъ на самомъ дѣлѣ видѣть только дугу.

„Теперь вообразите себѣ сильное сверканіе лучей съ постоянно измѣняющеюся длиною и блескомъ такъ, чтобы представлялись нѣжнѣйшіе красные и зеленые оттѣнки; представте себѣ трепещущее движеніе волнъ свѣта, слѣдующихъ одна за другою, весь небесный сводъ въ видѣ

огромнаго великолѣпнѣйшаго купола свѣта надъ землею, покрытою снѣгомъ, и, наконецъ, ослѣпительную раму спокойнаго моря мрака, темнѣйшаго, чѣмъ асфальтовое озеро, — тогда вы получите только неполное понятіе объ этомъ удивительномъ зрѣлищѣ; отъ совершенно удачнаго описанія его должно отказаться.

„Корона или вѣнецъ сѣвернаго сіянія бываетъ видна лишь нѣсколько минутъ; она образуется иногда вдругъ, безъ того, чтобы прежде замѣтили дугу. Рѣдко бываетъ два вѣнца въ одну ночь; а при многихъ сѣверныхъ сіяніяхъ не бываетъ никакого слѣда короны.

„Когда вѣнецъ слабѣетъ, все явленіе находится на югѣ отъ зенита, образуя все болѣе блѣдныя дуги, которыя обыкновенно исчезаютъ прежде достиженія южнаго горизонта. Обыкновенно это наблюдаютъ только въ первую половину ночи; за тѣмъ сѣверное сіяніе, повидимому, теряетъ напряженность; лучи блѣднѣютъ, переходятъ въ слабое и неопредѣленное мерцаніе и, наконецъ, располагаются на небѣ въ видѣ мелкихъ кучевыхъ облаковъ. Постепенно показывается утренняя заря, явленіе все слабѣетъ и, наконецъ, исчезаетъ.

Карело-Финская База
Академии Наук СССР
БИБЛИОТЕКА

„Иногда лучи бываютъ еще видны, когда уже начался день, но тогда они скоро исчезаютъ и становятся тѣмъ болѣе неопредѣленными, чѣмъ больше увеличивается дневной свѣтъ. Лучи сіянія бѣлѣютъ и такъ смѣшиваются съ перистослоистыми облаками, что ихъ нельзя уже болѣе отличить отъ послѣднихъ“.

Приведенное описаніе, конечно, не даетъ еще полнаго понятія о картинѣ сѣвернаго сіянія, да и трудно, собственно говоря, воспроизвести вѣрную и безукоризненно точную обрисовку его, когда ежеминутно оно представляется глазамъ наблюдателя въ безконечно-разнообразныхъ формахъ, не говоря уже о той разновидности, которою оно облекается при появленіи въ разное время и въ разныхъ мѣстахъ.

Всѣ наблюденія, сдѣланныя и дѣлаемыя до сего времени надъ этимъ чуднымъ, какъ видите, явленіемъ, не вывели его однако изъ области тьмы и загадочности; напротивъ, заботливые и особенно ревностные труженники и наблюдатели, которые, какъ напримѣръ, Гмелинъ (его путешествіе по Сибири), безъ страха и трепета не могутъ смотрѣть на него, и которые ма-

Кабинет Севера.

лѣйшій шорохъ или шумъ отъ дуновенія вѣтра при этомъ принимаютъ за нѣчто необычайное и сейчасъ же выводятъ, что явленіе сіянія сопровождается трескомъ, шумомъ и щипѣніемъ, подобно фейерверкамъ,—такіе наблюдатели, говорю я, окружаютъ вопросъ еще большей таинственностью, завалакиваютъ его оболочкой ложныхъ измышленій и предположеній. Гумбольдтъ очень остроумно замѣтилъ по этому случаю, что сѣверныя сіянія стали гораздо молчаливѣе съ тѣхъ поръ, какъ люди научились точнѣе наблюдать и терпѣливѣе высматривать ихъ.

И дѣйствительно, тысячи сѣверныхъ сіяній, видѣнныхъ въ Гренландіи, на берегу Ледовитаго моря (Врангель), въ Швеціи и Норвегіи, въ арктической Америкѣ и другихъ мѣстахъ, не сопровождались никакимъ шумомъ; а если и бываетъ слышенъ въ это время трескъ, то онъ, совершенно основательно, по моему мнѣнію, приписывается треску льда, лопающагося во время ясныхъ и холодныхъ ночей при сѣверномъ сіяніи.

Высота сѣверныхъ сіяній надъ поверхностью земли опредѣлена довольно гадательно; Ганстеенъ, по измѣреніямъ видимой высоты дуги, произве-

деннымъ въ Берлинѣ и Норвегіи, считаетъ ее въ 26 географическихъ миль; тогда какъ въ Англіи, изъ наблюденій надъ тѣмъ же самымъ явленіемъ, опредѣлили эту вызоту отъ 5-ти до 25-ти англійскихъ миль. По новѣйшимъ изслѣдованіямъ, произведеннымъ въ полярныхъ странахъ Фраклиномъ, Парри и Ричардсономъ, за предѣльную высоту сѣверныхъ сіяній можно считать около 20-ти географическихъ миль.

Все, что относительно этаго явленія нами замѣчено въ сѣверномъ полушаріи, повторяется въ томъ же порядкѣ, въ тѣхъ же послѣдовательныхъ видоизмѣненіяхъ и въ южныхъ полярныхъ странахъ, и извѣстно тамъ подъ названіемъ южнаго сіянія.

Описанія южныхъ сіяній мы имѣемъ отъ многихъ мореплавателей, между которыми Кукъ имѣлъ возможность наблюдать ихъ въ 1773 году довольно часто. Замѣчательно также, что сѣверныя и южныя сіянія очень часто появляются одновременно, такъ напримѣръ въ 1783 году въ Ріо-Жанейро были видимы южныя сіянія въ тѣ самые дни, когда на сѣверномъ полушаріи наблюдались сѣверныя сіянія.

*

Подобная аналогичность явленій обоихъ полюсовъ заставляетъ предполагать существованіе однѣхъ и тѣхъ же условій, которымъ онѣ подчинены, однихъ и тѣхъ же законовъ, которыми онѣ управляются.

На сколько законы эти выяснены — увидимъ въ слѣдующей главѣ.

съ земнымъ магнетизмомъ существуетъ. Франсуа Араго давно замѣтилъ эту связь, и даже, по уклоненіямъ и возмущеніямъ магнитной стрѣлки, предугадывалъ появленіе полярныхъ сіяній; показанія стрѣлки онъ свѣрялъ съ сообщеніями путешественниковъ, видавшихъ эти явленія и записывавшихъ время появленія ихъ. Имѣя большую переписку со многими учеными того времени, которые находили туже связь сѣверныхъ сіяній съ магнетизмомъ земнаго шара, онъ получалъ отъ нихъ много полезныхъ и даже необходимыхъ въ сферѣ его изысканій свѣденій. Одинъ изъ нихъ, извѣстный физикъ Маттеучи, описывая сѣверное сіяніе, которое было видно въ Пизѣ 17 ноября 1848 года, между прочимъ, сообщилъ ему, что незадолго до появленія сіянія онъ былъ удивленъ внезапнымъ прекращеніемъ хода телеграфныхъ снарядовъ и что тоже самое случилось во Флоренціи.

Такимъ образомъ, повторяю я, все, какъ-будто, говоритъ въ пользу признанія магнетизма земли корнемъ полярныхъ сіяній; но это только по видимому.

Нельзя не согласиться также и съ тѣмъ пред-

положеніемъ, что многіе изъ числа ученыхъ наблюдателей, придерживавшихся мнѣнію Гумбольдта объ этомъ явленіи, какъ передовому, не всегда представляли вѣрные отчеты о видѣнныхъ ими сѣверныхъ сіяніяхъ; нѣкоторые, быть-можетъ, изъ большаго числа безконечно разнообразныхъ наблюденій приводили описаніе тѣхъ только изъ нихъ, которыя, такъ или иначе, объясняли предвзятую ихъ мысль объ этомъ явленіи, указывали на связь съ ихъ гипотезой о происхожденіи его, словомъ, ближе подходили къ ихъ ученой мѣркѣ.

Съ другой стороны, ни что такъ не можетъ привести къ скорѣйшему разъясненію и опредѣленію сущности извѣстнаго явленія, какъ строжайшая точность наблюденій и вѣрность описанія ихъ; равно и числительность разнородныхъ произведенныхъ при разныхъ условіяхъ наблюденій надъ однимъ и тѣмъ-же явленіемъ не мало способствуютъ раскрытію истинныхъ причинъ его.

Въ 1869 году сѣверныя сіянія были очень часты, говоритъ Де-Калонъ, и французскій физикъ Зильберманъ предложилъ новую теорію, въ противоположность теоріи Женевскаго физика Дела-Рива.

Де-ла-Ривъ полагаетъ, что явленіе сѣвернаго сіянія образуется вслѣдствіе разряженія, происходящаго въ полярныхъ странахъ между положительнымъ и отрицательнымъ электричествами земли, т. е. электричествами, отдѣляющимися другъ отъ друга подъ вліяніемъ солнца, преимущественно въ экваторіальныхъ странахъ; Зильберманъ-же говоритъ, что отъ грозовыхъ тучъ, преимущественно отъ верхняго ихъ края, часто отдѣляются чрезвычайно тонкія и разрѣженныя нитевидныя облака, хлопьями подымающіяся въ верхніе слои атмосферы; эти-то расходящіяся облачныя нити образуютъ родъ сіянія вокругъ темнаго ядра тучи совершенно такъ, какъ мы это видимъ въ сѣверномъ сіяніи, и, подымаясь вверхъ, освѣщаются какъ-бы фосфорическимъ блескомъ, который тѣмъ слабѣе, чѣмъ онъ дальше отъ центральной тучи. Такимъ образомъ всѣ явленія сѣвернаго сіянія, продолжаетъ Де-Калонъ, производятся, по мнѣнію Зильбермана, водяными парами, находящимися въ нижнихъ слояхъ атмосферы; сильно на электризованные-же пары эти подымаются въ верхніе слои, гдѣ, подъ вліяніемъ низкой температуры воздуха, они кристализуются,

образуя легкія, перистыя облака; а свѣтъ сѣвернаго сіянія происходитъ отъ электричества, проходящаго по этимъ маленькимъ кристаламъ отъ однаго къ другому.

Вотъ въ какой степени разъясненія находится у насъ теперь вопросъ о полярномъ сіяніи; не существуетъ, какъ видите, ни одной удовлетворительной теоріи, которая хотя-бы на сколько нибудь двинула его впередъ; для объясненія этаго явленія исключительное вниманіе до сего времени обращали на связь его съ магнетизмомъ земнаго шара, связь не вполнѣ опредѣленную; или же объясняли его водянными метеорами и электричествомъ земли.

Познакомивъ читателя, на сколько возможно было, съ видами и формами сѣвернаго сіянія въ его различныхъ проявленіяхъ, и разсмотрѣвъ вкратцѣ сущность имѣющихся въ наукѣ гипотезъ объ этомъ явленіи, я приступлю теперь къ изложенію своего личнаго взгляда на это явленіе, своей теоріи о происхожденіи его.

ГЛАВА III.

ОБЩІЙ ВЗГЛЯДЪ НА ЭТО ЯВЛЕНІЕ И РАЗСМОТРѢНІЕ СВЯЗИ ЕГО СЪ МАГНЕТИЗМОМЪ ЗЕМНАГО ШАРА.

Начало, или корень полярнаго сіянія, кроется, по моему мнѣнію, въ лучахъ неоцѣненнаго для насъ солнца, которому оно исключительно обязано, вслѣдствіе особеннаго положенія нашей планеты относительно солнца. Свое рѣшительное мнѣніе въ этомъ направленіи я постараюсь подкрѣпить, по мѣрѣ силъ, нѣкоторыми небездоказательными данными, ставящими рѣшеніе вопроса въ возможно близкое разстояніе отъ истины.

Нельзя не сознаться въ той трудности, съ которою мнѣ приходится бороться, чтобы мысли свои о полярномъ сіяніи освѣтить яснымъ и стройнымъ изложеніемъ, одновременно съ точностью и простотою объясняющихъ доказательствъ. Во вся-

комъ случаѣ, я попрошу читателя мысленно перенестись въ безконечное пространство вселенной и представить себѣ относительное положеніе солнца и земли; или-же, что будетъ еще проще, мои выводы и заключенія объ этомъ явленіи провѣрять по глобусу съ меридіаномъ и эклиптикою.

Всѣ лучи солнца, по теоріи свѣта, въ безвоздушномъ пространствѣ распространяются по прямымъ линіямъ, вслѣдствіе колебанія частицъ эфира въ плоскостяхъ, между собою параллельныхъ и всегда перпендикулярныхъ къ направленію распространенія луча. Распространяющійся такимъ образомъ лучъ въ одной серединѣ называется поляризованнымъ; при вхожденіи-же въ другую середину, онъ измѣняетъ свое направленіе преломленіемъ одной части въ эту послѣднюю и отраженіемъ другой въ первоначальную середину; если при этомъ отраженный лучъ съ преломленнымъ будутъ перпендикулярны, то первый изъ нихъ получитъ поляризованный свѣтъ, колебанія котораго будутъ происходить перпендикулярно къ плоскости отраженія. На основаніи всѣхъ этихъ законовъ преломленія и отраженія съ поляризаціею свѣта, мы пользуемся, какъ извѣстно, равномѣрно разсѣяннымъ и повсюду распространеннымъ дневнымъ свѣтомъ съ голубымъ цвѣтомъ неба, образующимся вслѣдствіе исключительнаго свойства нашей атмосферы отражать голубые лучи солнечнаго бѣлаго свѣта; самый-же дневной свѣтъ, за отсутствіемъ голубыхъ лучей, кажется намъ съ красно-оранжевымъ оттѣнкомъ, что болѣе всего обнаруживается при восхожденіи и захожденіи солнца, такъ какъ въ эти моменты, при косвенномъ паденіи лучей на поверхность атмосферы, въ нее проникаютъ преимущественно красные и оранжевые, остальные-же лучи отражаются. Эти вкратцѣ приведенные законы распространенія лучей свѣта будутъ для насъ полезны при выясненіи явленія полярнаго сіянія.

Около времени зимняго солнцестоянія, когда у насъ, за сѣвернымъ полярнымъ кругомъ, наступаютъ болѣе или менѣе продолжительныя сумерки и ночь, лучи солнца, касаясь верхней части воздушной оболочки надъ полярнымъ кругомъ, идутъ далѣе отраженными, или прямо поляризованными, подымаясь высоко надъ полюсомъ и распространяясь въ безпредѣльномъ пространствѣ вселенной,

ограничивая собою конусообразную массу земной тѣни.

Легко себѣ представить ту величественную группу тѣсно сплоченныхъ между собою солнечныхъ лучей, которая подъ видомъ поляризованнаго и отраженнаго свѣта плаваетъ въ пространствѣ, представляя блестящую картину съ разнообразными оттѣнками и неуловимыхъ формъ видоизмѣненіями. Если-бы земля наша не была покрыта воздушной оболочкой отъ 10 до 12 географическихъ миль толщиною, то дивная картина этаго грандіознаго моря свѣта,—или, лучше сказать, моря эфира, наполняющаго міровое пространство, который, получая толчки отъ нашего солнца, движеніемъ своимъ обусловливаетъ то, что наука называетъ свѣтомъ, — навсегда сдѣлалась бы достояніемъ полярныхъ странъ; но, къ сожалѣнію, атмосфера наша на столько плотна сама по себѣ и не прозрачна, особенно въ полярныхъ странахъ, и по временамъ до того бываетъ смѣшиваема со всевозможными испареніями, подымающимися съ земли, что описанная группа плавающихъ надъ полярнымъ поясомъ лучей солнца, какъ непроникающая въ атмосферу непосредственно, а только какъ бы прикасаясь къ ней, не всегда бываетъ видима для пребывающихъ въ этихъ странахъ,—она скрывается, такъ сказать, за туманной завѣсой воздушной оболочки и только ждетъ постепеннаго исчезновенія ея, чтобы явиться предъ глазами наблюдателя во всеоружіи блеска и величія и образовать собою то явленіе, подъ которымъ мы разумѣемъ сѣверное или полярное сіяніе.

Теперь я считаю необходимымъ привести здѣсь тѣ свѣденія изъ области земнаго магнетизма, которыя болѣе или менѣе тѣсно связаны съ разбираемымъ вопросомъ, и могутъ облегчить мнѣ скорое разрѣшеніе его. Надѣюсь, что снисходительный читатель проститъ мнѣ нѣкоторое отступленіе отъ прямыхъ выводовъ, сдѣланное въ видахъ лучшаго разъясненія вопроса и удобопонятнаго изложенія соотвѣтственныхъ доказательствъ.

По теоріи земнаго магнетизма, разработанной Гауссомъ и подкрѣпленной положеніями Ламона и Гумбольдта, магнитныя стрѣлки склоненія и наклоненія, кромѣ вѣковыхъ измѣненій, подвержены также и безпрерывнымъ суточнымъ колебані-

ямъ около средняго ихъ положенія. По ходу суточныхъ измѣненій стрѣлки склоненія въ Германіи замѣчено, что утромъ, около 8-ми часовъ, она находится въ своемъ среднемъ восточномъ положеніи, къ полудню сѣверный конецъ ея довольно быстро движется къ западу и, между 1-мъ и 2-мя часами, достигаетъ своего западнаго maximum'а; затѣмъ поворачиваетъ къ востоку и движется съ гораздо бо́льшей быстротой до вечернихъ часовъ,— ночью же движеніе ея становится медленнѣе.

Наблюденія также показали, что амплитуда суточныхъ движеній магнитной стрѣлки, т. е. уголъ между восточнымъ и западнымъ ея положеніями, находится въ зависимости отъ времени года: лѣтомъ она больше,—зимою меньше. Такъ напримѣръ среднія величины этой амплитуды для различныхъ мѣсяцевъ въ Геттингенѣ слѣдующія:

Январь. . .	6,7′	Іюль. . . .	12,1′
Февраль. . .	7,4	Августъ . .	13,0
Мартъ. . .	11,9	Сентябрь. .	11,8
Апрѣль. . .	13,9	Октябрь. . .	10,3
Май. . . .	13,5	Ноябрь. . .	6,9
Іюнь. . . .	12,5	Декабрь. . .	5,0 *)

*) Космическая физика Мюллера, кн. IV.

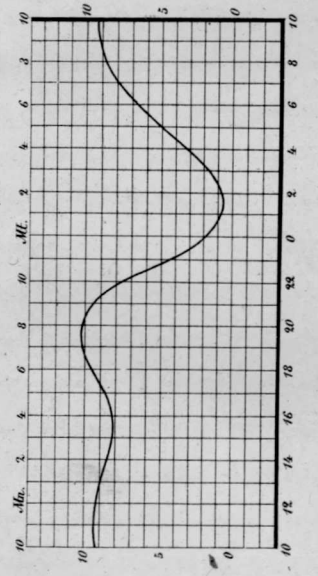
Подобныя-же измѣненія существуютъ и для стрѣлки наклоненія.

Изъ наблюденій надъ ходомъ суточныхъ измѣненій склоненія и наклоненія магнитной стрѣлки въ разныхъ широтахъ обнаружено, что, по мѣрѣ приближенія отъ полярныхъ странъ къ магнитному экватору, онѣ становятся слабѣе, — у магнитнаго экватора превращаются въ нуль, т. е. въ нихъ не замѣчается никакого движенія. Такъ напримѣръ 26 февраля 1841 года, утромъ съ 3-хъ до 4-хъ часовъ, стрѣлка склоненія прошла въ Упсалѣ почти 12′, въ Геттингенѣ 8′ и въ Миланѣ съ небольшимъ 5′ къ западу.

Изъ приведенныхъ выше наблюденій надъ измѣненіемъ амплитуды суточнаго движенія магнитной стрѣлки въ зависимости отъ времени года оказывается, что зимою, когда температура дня постепенно переходитъ въ температуру ночи и не представляетъ въ извѣстные моменты рѣзко выдающихся точекъ, уголъ между предѣльными положеніями магнитной стрѣлки втеченіи сутокъ не такъ великъ и держится средней своей величины; съ приближеніемъ-же къ лѣтнему времени рѣзкія и значительныя измѣненія въ тем-

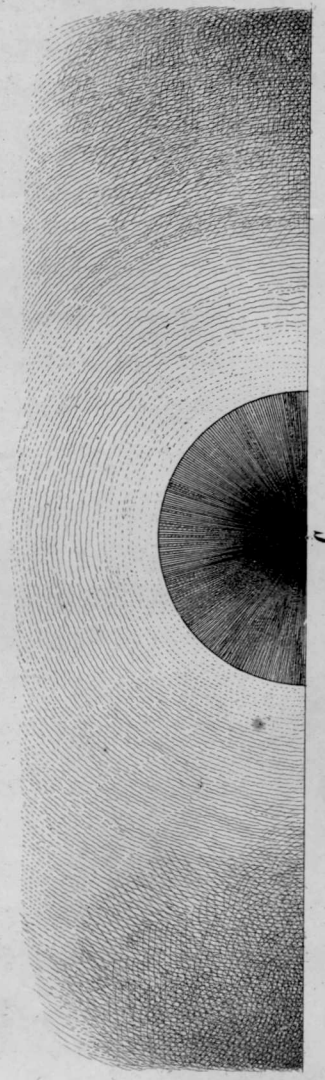
пературѣ дня и ночи производятъ большія колебанія магнитной стрѣлки, — амплитуда увеличивается. Совершенно подобное замѣчается и въ ходѣ суточнаго измѣненія склоненія: утромъ отъ 8 часовъ стрѣлка находится, напримѣръ, въ своемъ среднемъ восточномъ положеніи, потомъ она довольно быстро движется къ западу и около 2-хъ часовъ пополудни достигаетъ своего западнаго предѣла, пройдя около 9,5 минутъ; затѣмъ съ тою-же быстротою поворачивается она къ востоку, при чемъ въ вечерніе часы движеніе ея замедляется,—ночью-же становится едва примѣтнымъ. При этомъ не мѣшаетъ замѣтить, что съ быстрымъ возвышеніемъ температуры стрѣлка также быстро удаляется *отъ своего средняго положенія* и достигаетъ поворота около двухъ часовъ по полудни, когда температура дня бываетъ наибольшая; съ быстрымъ-же пониженіемъ температуры стрѣлка стремится *къ своему среднему положенію*; наконецъ, ночью, когда измѣненія въ температурѣ слишкомъ незначительны, движеніе ея постепенно переходитъ въ minimum и около 3 часовъ по полуночи совершенно прекращается для того, чтобы снова начать это движеніе

фиг. 1



Фиг. 3

Разрѣзъ фигуры 2 по линіи AB.



въ томъ-же порядкѣ и въ той-же зависимости отъ температуры дня; причина же, почему температура своего maximum'а достигаетъ около 2 часовъ по полудни, заключается въ томъ, что она въ 12 часовъ бываетъ еще не такъ высока, чтобы количество теплоты, испускаемой ею въ небесное пространство, было равно количеству теплоты, получаемой отъ солнца въ тѣ часы, когда солнце лишь медленно спускается съ своего высшаго положенія, слѣдовательно температура воздуха должна еще возрастать, пока не уровняются нагрѣваніе отъ солнца и охлажденіе отъ лучеиспусканія. Лѣтомъ это бываетъ около 2-хъ часовъ— зимою около 1 часа пополудни. Начиная съ этаго времени, лучеиспусканіе все болѣе и болѣе беретъ перевѣсъ надъ ослабѣвающимъ нагрѣваніемъ солнца, пока, съ ближайшимъ солнечнымъ восходомъ, не начнется вновь повышенія температуры. Для нагляднаго представленія суточнаго измѣненія магнитной стрѣлки склоненія въ зависимости отъ подобныхъ-же измѣненій температуры дня и ночи на *Фиг. 1* графически изображенъ ходъ этой стрѣлки въ Геттингенѣ. Разстояніе двухъ вертикальныхъ линій соотвѣтствуетъ про-

межутку времени въ 1 часъ, а разстояніе двухъ горизонтальныхъ—угловой разности въ 1′.

Эти обыковенно повторяющіяся колебанія магнитной стрѣлки сами по себѣ ничтожны—онѣ не достигаютъ и четверти градуса, но важны для насъ по опредѣленію той зависимости, какая существуетъ между измѣненіями температуры извѣстныхъ мѣстъ и состояніемъ магнитныхъ силъ.

Зависимость эта подтверждается многими изслѣдованіями ученыхъ естествоиспытателей, которые нашли, что теплота находится въ прямо обратномъ отношеніи къ магнетизму, т. е. на сколько возвышеніе ея уменьшаетъ магнитную силу, на столько пониженіе увеличиваетъ её. Тоже самое опредѣлилось и изъ опытовъ Колумба надъ намагниченнымъ брускомъ, произведенныхъ имъ въ связи съ измѣненіями температуры: магнитное напряженіе бруска съ увеличеніемъ тепла уменьшается,—съ возвращеніемъ-же къ первоначальной температурѣ получаетъ свою прежнюю силу; и на оборотъ, уменьшеніе количества тепла соотвѣтствуетъ бо́льшему напряженію магнитной силы. Наконецъ „желѣзо, какъ извѣстно, притягивается магнитомъ, но раскаленное до—

красна оно относится къ нему совершенно безразлично; въ желѣзной полоскѣ, накаленной до бѣла, не обнаруживается никакого магнитнаго распредѣленія. Намагниченная сталь въ кипящемъ миндальномъ маслѣ теряетъ свое магнитное дѣйствіе; съ никкелемъ происходитъ тоже самое только при 350° теплоты, а съ мангаломъ уже при 15—20° ц. И хотя Фарэдей недавно доказалъ, что магнетизмъ, чрезъ накаливаніе, никогда не уничтожается *совершенно*, но во всякомъ случаѣ онъ значительно ослабляется.

Вотъ, безъ сомнѣнія, причина, почему въ южной Африкѣ, гдѣ господствуетъ на землѣ весьма сильная теплота, сила земнаго магнетизма всего незначительнѣе, а начиная отъ странъ теплыхъ по направленію къ холоднѣйшимъ увеличивается. Такимъ образомъ магнитная сила возрастаетъ съ пониженіемъ температуры; внезапное уменьшеніе теплоты не только возвышаетъ ее, но даже и производитъ. Такъ, если простую желѣзную полоску, накаленную до красна, погрузить въ перпендикулярномъ положеніи въ воду, то нижній конецъ ея получаетъ сѣверный полюсъ, а верхній-южный“ *).

*) Богъ и Природа Ульрица, т. I. стр. 99.

Неправильное распредѣленіе солнечнаго тепла на земной поверхности и именно скопленіе его у экватора и постепенное уменьшеніе съ приближеніемъ къ полюсамъ, а также замѣчаемыя ежедневно періодическія колебанія температуры, наступающія почти одновременно въ мѣстахъ, лежащихъ на одной географической долготѣ, сильно напоминаютъ о подобномъ же распредѣленіи земнаго магнетизма и о ежедневно повторяющихся колебаній магнитной стрѣлки. Это совпаденіе обѣихъ распредѣленій указываетъ, нѣкоторымъ образомъ, на сродство ихъ между собою, опредѣляетъ, такъ сказать, прямую связь и зависимость земнаго магнетизма отъ постоянныхъ измѣненій температуры и положенія солнца относительно земли.

Во всякомъ случаѣ, такъ или иначе, вліяніе холода и тепла на напряженіе магнитныхъ силъ неоспоримо и можетъ быть формулировано такъ: *измѣненіе температуры—возвышеніе и пониженіе ея—производитъ обратное измѣненіе въ напряженіи магнитныхъ силъ, т. е. возвышеніе температуры соотвѣтствуетъ уменьшенію напряженія,—пониженіе—увеличенію его, обнаруживая*

это измѣненіе въ величинѣ колебаній магнитной стрѣлки, при чемъ возвышеніе температуры вызываетъ движеніе стрѣлки отъ средняго ея положенія—пониженіе же согласуется съ обратнымъ движеніемъ ея къ среднему положенію. Быстрота въ измѣненіяхъ температуры ускоряетъ движеніе стрѣлки,—непримѣтныя же измѣненія замедляютъ его.

Движенія магнитной стрѣлки по этой формулѣ находятся въ такой зависимости отъ измѣненія температуры, что если возвышеніе этой послѣдней начинается съ восточной стороны, стрѣлка пропорціонально возвышенію удаляется къ западу; съ наступленіемъ maximum'а тепла стрѣлка поворачивается въ противную сторону и слѣдуетъ за уменьшеніемъ тепла, такъ сказать, къ холоду.

Кромѣ температуры на магнитныя силы имѣетъ нѣкоторое вліяніе и свѣтъ; какъ силы свѣта и теплоты, такъ и магнетизма вообще, находятся въ обратныхъ отношеніяхъ съ *квадратами разстояній* до нихъ.

„По опытамъ Морехини стальная игла намагничивается, если ее помѣстить въ фіолетовой,

голубой или зеленой части солнечнаго спектра (въ другихъ частяхъ его она остается ненамагниченною). Если при этомъ одна половина иглы будетъ покрыта бумагою, то сѣверный конецъ ея (полюсъ) тогда бываетъ въ свободной, т. е. непокрытой части; а при полномъ солнечномъ свѣтѣ всякая стальная игла, даже подъ водою, получаетъ сѣверный полюсъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ она наилучшимъ образомъ отпалирована.—Но и магнетизмъ съ своей стороны, какъ доказалъ Фаредэй, также имѣетъ вліяніе на свѣтъ; колеблющуюся поверхность поляризованнаго свѣтоваго луча онъ можетъ привести во вращательное движеніе. *).

До сихъ поръ мы разсматривали только нормальныя, ежедневно повторяющіяся колебанія свободно движущейся магнитной стрѣлки въ связи съ соотвѣтственными измѣненіями температуры; но колебанія эти не всегда сохраняютъ свою правильность: въ нѣкоторые дни порывистыми движеніями на западъ и востокъ отъ своего средняго положенія магнитная стрѣлка склоненія обна-

*) Богъ и Природа Ульрици. Т. I. Стр. 98, 99.

руживаетъ болѣе или менѣе сильныя уклоненія отъ своего нормальнаго хода въ положеніи магнитнаго меридіана, переходя въ неравномѣрное движеніе, почему оно и называется *возмущеніемъ* магнитной стрѣлки.

По наблюденіямъ надъ ходомъ этихъ возмущеній, въ разныхъ широтахъ, обнаружено, что величина и сила колебаній магнитной стрѣлки соразмѣряется со степенью удаленія ея отъ магнитныхъ полюсовъ земли, такъ что въ пунктахъ, близкихъ по своему расположенію къ магнитному экватору, колебанія эти совершенно исчезаютъ. Въ мѣстахъ, расположенныхъ на одной географической широтѣ, но разныхъ долготъ въ одновременныхъ возмущеніяхъ магнитной стрѣлки не замѣчалось никакой солидарности; направленіе колебаній ея въ далеко отстоящихъ другъ отъ друга пунктахъ всегда были противоположны.

Къ числу причинъ этихъ возмущеній магнитной стрѣлки наука относитъ землетрясенія и вулканическія изверженія. Еще въ 1767 году Бернулли замѣтилъ, что во время землетрясенія наклоненіе уменьшилось на полъ градуса, а при изверженіи Везувія склоненіе измѣнилось на нѣсколь-

ко градусовъ. Тридцать лѣтъ тому назадъ Ламонъ нашелъ точно такую же связь возмущеній съ землетрясеніемъ и впослѣдствіи дополнилъ теорію магнетизма предположеніемъ, что въ нижнемъ плотнѣйшемъ слоѣ земной коры находится сѣдалище земнаго магнетизма и что металообразный слой этотъ, прорѣзанный безчисленнымъ множествомъ желѣзныхъ жилъ, представляетъ собою видъ шара со свойствами магнитной силы, съ расплавленной массой огненно-жидкаго вещества внутри и съ поверхностью, по неровностямъ своимъ, подобною поверхности земли.

Во время землетрясеній намагниченный слой этотъ, по теоріи Ламона, претерпѣваетъ значительныя сотрясенія, а при изверженіяхъ вулкана онъ прорѣзывается: спокойное состояніе магнитныхъ силъ тогда нарушается, чрезъ что происходятъ сильныя магнитныя возмущенія. На сколько положенія этой теоріи правдоподобны и объяснимы существующими фактами опредѣленнаго сказать ничего нельзя, такъ какъ въ основаніяхъ ея лежитъ мгновенное ослабленіе силы магнитнаго притяженія полюса при вулканическихъ изверженіяхъ, нарушающихъ, будто, правильное

распредѣленіе внутренней теплоты земнаго шара; однако точныя наблюденія надъ обстоятельствами, сопровождающими магнитныя возмущенія сопоставленныя съ имѣющимися въ наукѣ положеніями о нихъ, говорятъ совершенно противное, что читатель увидитъ ниже.

Существуетъ также предположеніе, что магнитныя возмущенія не могутъ происходить отъ вліянія мѣстныхъ причинъ, такъ какъ, согласно съ срочными наблюденіями надъ стрѣлкою склоненія въ соотвѣтствіи съ измѣненіемъ положенія магнитнаго меридіана, колебанія стрѣлки въ одинаковомъ направленіи совершаются почти одновременно на всѣхъ мѣстахъ, лежащихъ на одинаковой географической долготѣ. Подобное предположеніе весьма основательно и можетъ быть легко объяснено тѣми выводами изъ наблюденій и опытовъ ученыхъ естествоиспытателей, которые склоняются къ признанію одной причины, одной общей силы, управляющей періодически повторяющимися колебаніями и случайными возмущеніями магнитной стрѣлки.

Какъ тѣ, такъ и другія движенія стрѣлки, вызываемыя вліяніемъ одной силы, хотя и при раз-

ныхъ условіяхъ ея проявленія, не составляютъ особыхъ различающихся между собою результатовъ дѣйствія магнитной силы, но повторяясь ежедневно, не замѣтно иногда переходятъ изъ правильныхъ въ неправильныя колебанія ея, что и заставляетъ предполагать, что эти послѣднія, не будучи исключительнымъ явленіемъ, составляютъ лишь небольшія, но болѣе или менѣе постоянныя (въ смыслѣ времени) отступленія отъ нормальнаго хода магнитной стрѣлки, колеблясь около средняго положенія ея.

Сопоставляя возмущенія магнитной стрѣлки съ зависимостью правильныхъ колебаній ея отъ постоянныхъ, регулярныхъ измѣненій температуры, легко убѣдиться, что онѣ (возмущенія) въ ходѣ своемъ подчиняются тѣмъ же движеніямъ температуры, только случайно, или вслѣдствіе какихъ либо особенныхъ причинъ измѣняющимъ правильность свою. Такимъ образомъ мы видимъ, что магнитныя возмущенія идутъ, такъ сказать, рука объ руку съ точно такими же *возмущеніями* нормальнаго хода *температуры*, почему въ одинъ день онѣ бываютъ очень значительны,— въ другой чрезвычайно малы.

Эта очевидная зависимость колебаній магнитной стрѣлки отъ хода суточнаго движенія температуры наводитъ на весьма правдаподобное предположеніе, что магнитная сила у полюсовъ, подъ воздѣйствіемъ тепла и холода, степень болѣе или менѣе спокойнаго или особенно напряженнаго состоянія своего обнаруживаетъ въ правильныхъ или неправильныхъ колебаніяхъ магнитной стрѣлки. Какимъ образомъ и при какихъ условіяхъ это проявленіе силы обнаруживается въ тѣхъ или другихъ колебаніяхъ магнитной стрѣлки—сказать ничего не рѣшаюсь, впредь до новыхъ открытій въ сферѣ этаго вопроса; но есть полное основаніе предполагать, что магнитной жидкости земнаго магнетизма, вслѣдствіе-ли передвиженія ея въ предѣлахъ своего расположенія, или отъ другихъ какихъ либо причинъ, присуща та специфическая особенность, которая, подъ непосредственнымъ вліяніемъ разныхъ состояній температуры, управляетъ всѣми движеніями магнитной стрѣлки. Намъ остается только разсмотрѣть, въ какихъ случаяхъ колебанія эти бываютъ больше и когда онѣ уменьшаются. Хотя господствующее мнѣніе такаво, что увеличеніе

колебаній или возмущеній стрѣлки происходитъ при уменьшеніи напряженія земнаго магнетизма, тѣмъ не менѣе нѣтъ фактовъ, подтверждающихъ это мнѣніе; напротивъ, имѣется много данныхъ, указывающихъ на совпаденіе магнитныхъ возмущеній съ увеличеніемъ напряженія, т. е. чѣмъ сильнѣе это послѣднее, тѣмъ въ бо́льшихъ предѣлахъ совершаются колебанія стрѣлки и тѣмъ сильнѣе бываютъ онѣ.

Намъ уже извѣстно, что холодъ возбуждаетъ или напрягаетъ магнитныя силы; извѣстно также, что болѣе или менѣе сильныя возмущенія обнаруживаются при полярныхъ сіяніяхъ и даже служатъ предвозвѣстниками ихъ; а такъ какъ, по наблюденіямъ многихъ ученыхъ естествоиспытателей, сіянія эти сопровождаются весьма сильнымъ холодомъ, необходимо придти къ заключенію, что возмущенія эти составляютъ непремѣнный результатъ увеличенія напряженія магнитной силы, происходящаго подъ вліяніемъ упомянутаго холода сѣверныхъ сіяній.

Говоря о возмущеніяхъ магнитной стрѣлки, предвозвѣщающихъ время появленія сѣверныхъ сіяній, я долженъ предложить также вопросъ: не

дѣйствуетъ-ли въ этомъ случаѣ возмущающимъ образомъ на магнитную стрѣлку и солнечный свѣтъ, который, помощію трансверсальныхъ колебаній эфира въ разрѣженномъ пространствѣ, обнаруживаетъ намъ свѣтъ сѣвернаго сіянія. Что свѣтъ этотъ въ дѣлѣ возмущенія магнитной стрѣлки долженъ играть активную роль, въ томъ нѣтъ никакого сомнѣнія, такъ какъ наукѣ удалось подмѣтить, что „свѣтъ и магнетизмъ вліяютъ другъ на друга“; остается только опредѣлить: посредственно, или непосредственно онъ вліяетъ на эту стрѣлку, т. е. составляетъ ли онъ самъ причину возмущенія ея, противодѣйствуя такимъ образомъ земному магнетизму; или же только увеличиваетъ напряженіе этаго магнетизма, который вслѣдствіе этаго и возмущаетъ нормальный ходъ магнитной стрѣлки.

Предоставляя ученымъ разрѣшеніе предложеннаго вопроса, я займусь дальнѣйшимъ изслѣдованіемъ разбираемаго мною явленія.

ГЛАВА IX.

ОСНОВНЫЯ НАЧАЛА ТЕОРІИ СѢВЕРНАГО СІЯНІЯ.

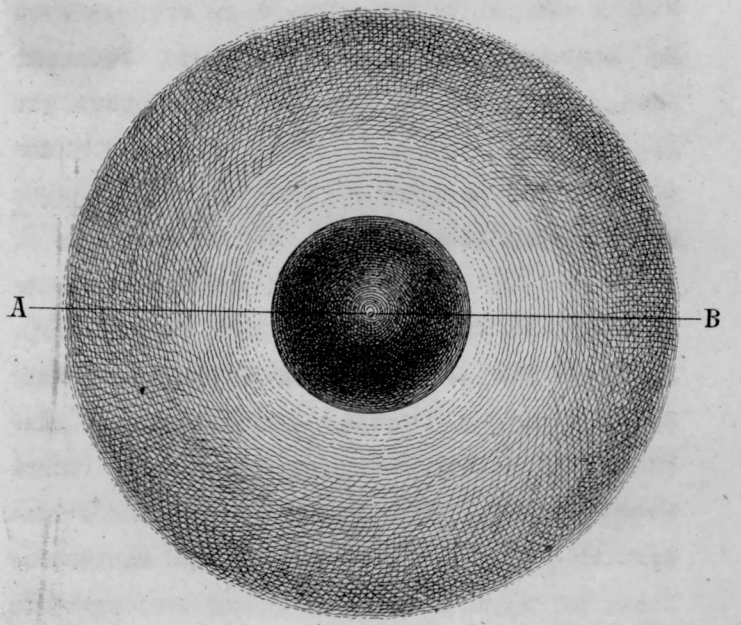
Когда у полюсовъ земли наступаютъ сильные холода—это бываетъ зимою и около обѣихъ равноденствій—магнитныя силы, какъ намъ уже извѣстно по результатамъ выводовъ изъ области земнаго магнетизма, возбуждаются, получаютъ бо́льшее напряженіе и притягиваютъ къ себѣ въ магнитныхъ полюсахъ со всѣхъ сторонъ нижніе плотнѣйшіе слои атмосферы, образуя изъ нихъ полушарообразную массу весьма плотнаго воздуха, подобно тому, какъ намагниченная пластинка притягиваетъ къ себѣ стальные или желѣзные опилки исключительно въ полюсахъ своихъ.

Все это объясняется весьма просто, если предположимъ средоточіе магнитной силы въ обоихъ полюсахъ земли, что и происходитъ на самомъ

дѣлѣ. И дѣйствительно, магнитная сила, распространяя свое дѣйствіе во всѣ стороны одинаково, какъ и всякая другая сила, т. е. отъ центровъ по направленію радіусовъ, равныхъ величинѣ силъ, въ моментъ возбужденія должна притянуть къ себѣ всѣ ближайшіе слои воздуха, расположивъ ихъ около себя въ плотную полушарную массу, почти непрозрачную.

Фигуры 2 и 3 представляютъ изображенія этаго полушара въ планѣ и разрѣзѣ по линіи АВ. Дѣйствуя изъ центра С., представляющаго магнитный полюсъ, вверхъ и во всѣ стороны одинаково, магнитная сила сгруппировываетъ, такъ сказать, около себя всѣ окружныя частицы воздуха въ форму полушара, подобно представленному на чертежахъ. Но сила земнаго магнетизма обнаруживается не въ одной только точкѣ, у полюсовъ ея,—она—въ моментъ напряженнаго состоянія, вліяніе свое распространяетъ на всѣ частицы окружающаго воздуха пропорціонально силѣ напряженія, уменьшающейся съ удаленіемъ къ экватору въ отношеніи, обратномъ квадратамъ разстояній, такъ что, начиная отъ магнитныхъ полюсовъ и до точекъ на земной поверхности,

фиг. 2



гдѣ напряженіе магнетизма прекращается, вся полоса воздуха надъ этимъ пространствомъ будетъ стянута къ поверхности земли, при чемъ у полюсовъ гуще и плотнѣе,—съ удаленіемъ же отъ нихъ, по направленію магнитныхъ меридіановъ, стянутая полоса эта постепенно будетъ уменьшаться въ своей плотности, увеличиваясь въ объемѣ, т. е. въ высотѣ надъ поверхностью земли, что показываютъ фиг. 2 и 3.

Сказанное относится, конечно, до нижнихъ слоевъ атмосферы; во время стягиванія этихъ послѣднихъ въ плотную фигуру полушара верхніе болѣе легкіе и слишкомъ рѣдкіе слои стремятся занять освобожденное для нихъ мѣсто вокругъ сплоченной массы нижнихъ слоевъ, чрезъ что рѣдѣютъ еще больше, становятся какъ бы несуществующими въ смыслѣ вещества, имѣющаго плотность: прозрачность ихъ достигаетъ, словомъ, высшей точки своего развитія; конечно, съ удаленіемъ къ экватору эта прозрачность среднихъ и верхнихъ слоевъ атмосферы, относительно, будетъ уменьшаться, сливаясь съ нормальной плотностью и объемомъ ея. Обстоятельство это чрезвычайно важно и вы обратите на него все ваше

вниманіе, въ виду предстоящихъ разъясненій разбираемаго нами явленія.

Только что высказанное предположеніе о стягиваніи нижнихъ плотнѣйшихъ слоевъ воздуха дѣйствіемъ магнитныхъ силъ къ магнитному полюсу, и о разрѣженіи среднихъ и верхнихъ слоевъ его въ пространствѣ надъ поверхностью земли, съ перваго взгляда можетъ показаться нѣсколько страннымъ и неправдоподобнымъ, но открытіе Фарадэя, сдѣланное еще въ 1845 году, разрушаетъ всякія сомнѣнія въ этомъ направленіи. Онъ между прочимъ доказалъ, „что сильный электромагнитъ, а также, конечно, и обыкновенный магнитъ, равносильный ему, дѣйствуетъ на различныя тѣла не одинаково, но частію *притягательно*, частію *отталкивательно*, что не только всѣ твердыя, но и всѣ капельножидкія, газообразныя тѣла *или* притягиваются имъ, *или* отталкиваются. Послѣднія — *отталкиваемыя* онъ назвалъ діамагнитными. Къ нимъ принадлежатъ многія изъ извѣстныхъ металловъ, кромѣ того горный хрусталъ, стекло, фосфоръ и др., нѣкоторыя изъ жидкостей и почти всѣ газы и пары; прочія тѣла суть магнитныя (парамагнитныя), т. е. такія которыя притягиваются электромагнитомъ. Съ этимъ общимъ раздѣленіемъ тѣлъ на парамагнитныя и діамагнитныя стоятъ въ связи и тѣ замѣчательныя измѣненія въ ихъ направленіи и положеніи, какія онѣ претерпѣваютъ, смотря по тому, будутъ ли онѣ повѣшены въ магнитной, или въ діамагнитной жидкости. „Парамагнитное тѣло въ равносильной парамагнитной жидкости оказывается индеферетнымъ; въ болѣе сильной парамагнитной жидкости оно принимаетъ экваторіальное положеніе, въ слабѣйшей — слѣдуетъ направленію магнитной оси; въ каждой діамагнитной жидкости — тому же направленію„ (т. е. направленію магнитной оси). — „Напротивъ того, діамагнитное тѣло, будетъ ли оно окружено парамагнитною или діамагнитною жидкостію, всегда устанавливается по направленію экватора. Если же окружить парамагнитною жидкостію тонкую стеклянную трубочку, наполненную воздухомъ или парами, то она принимаетъ экваторіальное направленіе, тогда какъ въ діамагнитномъ вѣществѣ — направленіе магнитной оси“ *).

*) Eisenlohr, стр. 484. Богъ и Природа Ульрици, т. I. стр. 106.

Изъ этаго видно, что, какъ двѣ величины, равныя третьей, или обставленныя одинаковыми условіями съ послѣдней, равны или однородны съ третьей, такъ точно и воздухъ, не смотря на то, что заключенъ въ стеклянный сосудъ съ діамагнитными свойствами, будучи подверженъ дѣйствію парамагнитной и діамагнитной жидкостей, принимаетъ направленія, обнаруживающія въ немъ парамагнитныя или просто магнитныя свойства, *притягательнаго* къ магниту тѣла. Этотъ прямой выводъ изъ опытовъ Фаредэя проливаетъ свѣтъ на всю мою теорію о сегментѣ сѣвернаго сіянія, въ справедливости которой, я полагаю, трудно сомнѣваться. Кромѣ того въ учебникѣ физики и метеорологіи В. Фонъ-Бооля (част. II, стр. 276) между прочимъ, прямо говорится, что „кислородъ и атмосферный воздухъ магнитныя тѣла; водородъ—діамагнитное„.

Въ подкрѣпленніе только что сдѣланнаго вывода я приведу здѣсь замѣтку геленджикской метеорологической станціи, помѣщенную въ № 19 газеты „Кавказъ„ за 1872 годъ:

„$^{23}/_{4}$ января, въ $6^{1}/_{2}$ часовъ по полудни, на с.-в. сторонѣ изъ за-горъ показался довольно яркій

свѣтъ, на подобіе того, какъ бываетъ замѣтно при восходѣ луны, по мѣрѣ распространенія котораго изъ за-горъ съ той же стороны показалось великолѣпное темно-красное съ различными оттѣнками сіяніе, которое шло по направленію къ з. и между с. и з. расходилось, образовывая въ послѣдней сторонѣ, по направленію къ горизонту, яркія полосы различныхъ цвѣтовъ: розоваго, бѣлаго голубаго и краснаго. По мѣрѣ того, какъ явленіе это исчезало на з., на с.-в. вновь показывалось тоже самое и шло по тому же направленію, съ тѣми же отливами цвѣтовъ, а въ 12 ч. и 27 м. по полуночи *въ центрѣ небосклона образовался полукругъ*, отъ котораго огненные лучи распространялись по направленію къ с., в. и з. Во все продолженіе времени, явленія до 1 ч. и 10 м. по полуночи было такъ свѣтло, что можно было съ небольшимъ усиліемъ зрѣнія прочесть печатное слово. Термометръ при барометрѣ въ продолженіи явленія показывалъ: +15,5, а барометръ +773,9; впрочемъ отсчетъ въ барометрѣ въ продолженіи явленія не былъ постоянною величиною, такъ какъ ртуть въ немъ *замѣтно колебалась* и доходила до +773,9, то опускалась до 773,0„.

Это колебаніе ртути въ барометрѣ во время сѣвернаго сіянія, а стало-быть и возмущенія земнаго магнетизма, свидѣтельствуетъ о неспокойномъ состояніи воздуха въ моментъ возбужденія магнитныхъ силъ земли. Не смотря на то, что замѣчаемая при сіяніяхъ довольно низкая температура воздуха должна бы, повидимому, уплотнять его и, слѣдовательно, увеличивать давленіе ртути въ барометрѣ, — на дѣлѣ оказывается совершенно противное; къ чему же это приписать какъ ни разрѣженію воздуха напряженнымъ дѣйствіемъ магнитныхъ силъ, произведшему уменьшеніе высоты ртутнаго столба въ барометрѣ на 0,9. Нѣтъ сомнѣнія, что дальнѣйшія наблюденія надъ подобнаго рода не нормальными колебаніями ртутнаго столба въ барометрѣ при сѣверныхъ сіяніяхъ окончательно укрѣпятъ основы предложенной теоріи и дадутъ, быть можетъ, толчекъ новымъ открытіямъ и рѣшеніямъ; желательно было бы, чтобы онѣ производились только подобно наблюденіямъ надъ возмущеніемъ магнитной стрѣлки.

Изъ сравненія приведенныхъ въ приложенной при этомъ таблицѣ наблюденій Тифлисской обсерваторіи надъ барометрическими измѣненіями высотъ ртутнаго столба въ день появленія сѣвернаго сіянія и въ дни: предшествующій и послѣдующій этому явленію оказывается, что атмосферное давленіе, начиная съ 1 ч. по полудни 22 января, увеличивалось до 9 час. вечера слѣдующаго дня, когда было сѣверное сіяніе, при чемъ еще съ 6 ч. по полудни, съ началомъ возмущенія магнитной стрѣлки, это увеличеніе происходило въ самыхъ ограниченныхъ размѣрахъ; въ 8 час. вечера, при самомъ сильномъ возмущеніи, давленіе атмосферы сразу уменьшилось и потомъ уже до 1 часу по полуночи колебалось, то увеличиваясь, то уменьшаясь; съ этаго же момента оно довольно правильно стало увеличиваться, вступило, словомъ, въ свою колею. Нѣкоторая связь разрѣженія атмосферы (уменьшеніе давленія ея на ртуть въ барометрѣ) съ увеличеніемъ напряженія магнитной силы, проявляющимся въ возмущеніяхъ стрѣлки, такимъ образомъ довольно ясно опредѣляется изъ числъ этой таблицы; что же касается до измѣненій температуры, то въ часы полнаго развитія сѣвернаго сіянія термометръ Реом. показалъ -2^0, самую наименьшую

изъ всѣхъ температуръ дня, тогда какъ въ прочіе дни minimum температуры наступаетъ между 6 и 7 часами по полуночи.

Нужно также имѣть въ виду при этомъ, что во все продолженіе нашего сѣвернаго сіянія 23 января весь небесный горизонтъ былъ задернутъ перистослоистыми облаками, что безъ сомнѣнія оказывало самостоятельное вліяніе на барометръ.

ТИФЛИСЪ

1872 года по старому стилю.

Часы:	22-го Января.		23-го Января.			24-го Января.	
	Баром. при 13° 1/3 Р. Русск. пол.	Термом. по Реом.	Баром. при 13° 1/3 Р. Русск. пол.	Термом. по Реом.		Баром. при 13° 1/3 Р. Русск. пол.	Термом. по Реом.
Полд.	577.59	+0.7	580.61	+0.3		583.38	+0.6
1	577.46	+0.9	580.40	+0.4		582.88	+0.4
2	577.31	+0.3	580.44	+0.6		582.75	±0.0
3	577.32	+0.5	580.59	+0.5		582 61	+0.4
4	577.56	±0.0	580.74	—0.2.		582.55	±0.0
5	577.56	—0.2	581.09	—0.9		582.54	—1.0
6	577.57	—0.6	581.32	—1.3		582.55	—1.4
7	578.07	—0.6	581.65	—1.6		582.52	—1.2
8	578.22	—1.0	581.57	—1.8		582.33	—1.4
9	578.47	—1.0	582.00	—2.0		582.52	—1.5
10	578.80	—1.2	582.00	—2.0	Сѣверное сіяніе.	582.43	—1.6
11	578.80	—1.4	581.87	—2.0		582.29	—1.7
Полн.	578.92	—1.8	581.20	—2.0		582.12	—1.8
1	578.98	—1.8	581.83	—1.8		581.99	—1.8
2	579.10	—1. 8	582.67	—1. 6		581.89	—1. 8
3	579.05	—1. 8	582.44	—1. 7		581.66	—1. 8
4	579.34	—1. 8	582.68	—1. 6		581.47	—2. 1
5	579.40	—1. 8	583.00	—1. 5		581.29	—2. 4
6	579.50	—2. 0	582 71	—1. 6		580.90	—2. 7
7	579.76	—1. 9	582.99	—1. 5		580.90	—2. 7
8	580.35	—1. 5	583.42	—1. 4		580.82	—2. 4
9	580.35	—1. 1	583.66	—0. 8		580.82	—1. 9
10	580 52	—0. 6	583.53	—0. 3		580.62	—1. 2
11	580.66	+0. 1	583.50	±0. 0		580.47	—1. 0
Сред.	578.78	—0.89	582.00	—1.08		581.93	—1.33

Эти колебанія атмосферы (уменьшеніе давленія ея на ртуть въ барометрѣ) хотя въ сущности и незначительны, но все же подтверждаютъ тотъ неоспаримый фактъ, что при сѣверныхъ сіяніяхъ, воздухъ разрѣжается и именно при условіяхъ возмущеній магнитной стрѣлки, свидѣтельствующихъ о напряженномъ состояніи силы земнаго магнетизма. Послѣднія наблюденія надъ возмущеніями магнитной стрѣлки при сѣверныхъ сіяніяхъ бывшихъ на Кавказѣ, доказываютъ, что только особенно сильныя возмущенія, связанныя съ такимъ же напряженіемъ магнитной силы съ столь же сильнымъ разрѣженіемъ атмосферы, могутъ предвозвѣщать появленіе сѣверныхъ сіяній въ нашихъ широтахъ. Сіяніе, бывшее у насъ 23 ян-

варя настоящаго года и описанія котораго приведены въ концѣ, только благодаря этимъ обстоятельствомъ, явилось въ столь блестящихъ очертаніяхъ; возмущенія магнитной стрѣлки, наблюденныя въ Тифлисской обсерваторіи, доходили до удивительныхъ размѣровъ.

Теперь, я думаю, вы догадываетесь, что темный сегментъ, которымъ начинается обыкновенно явленіе сѣвернаго сіянія, есть та самая масса сплоченнаго воздуха, которая, подъ вліяніемъ напряженнаго состоянія магнитныхъ силъ, образуется у полюсовъ земнаго магнетизма, въ видѣ плотнаго воздушнаго полушара.

Предположеніе подобнаго образованія темнаго сегмента есть, какъ мнѣ кажется, одно изъ вѣроятныхъ, ближе всего подходящихъ къ истинѣ; оно, какъ нельзя лучше, разъясняетъ всѣ фазы постепеннаго развитія сѣвернаго сіянія и ни въ чемъ не противорѣчитъ сдѣланнымъ наблюденіямъ надъ этимъ явленіемъ.

Въ началѣ этаго сочиненія мною было приведено нѣсколько общихъ описаній сѣвернаго сіянія, которыя всѣ единогласно подтверждаютъ, что предвѣстниками этаго явленія всегда бываютъ

сильные холода и возмущенія магнитной стрѣлки, а по замѣчанію Фердинанда Фонъ-Врангеля сильнѣйшія сѣверныя сіянія случаются при наступленіи крѣпкихъ вѣтровъ. По выводамъ нашимъ изъ области земнаго магнетизма, обстоятельство это вполнѣ оправдывается: холода и полярные вѣтры должны вызывать измѣненіе температуры, т. е болѣе или менѣе значительное пониженіе ея, которое, въ свою очередь, увеличиваетъ напряженіе магнитныхъ силъ и потому производитъ измѣненіе въ величинѣ и силѣ колебаній магнитной стрѣлки. Вотъ въ эти-то моменты возбужденнаго состоянія центровъ земнаго магнетизма на сѣверномъ горизонтѣ полярныхъ странъ, въ сторонѣ магнитнаго полюса, въ видѣ огромнаго облака, появляется темный сегментъ, рѣзко выдѣляющійся изъ нѣсколько свѣтлой окружающей его середины. Онъ не представляетъ собою вполнѣ плотной, непроницаемой массы, такъ какъ сквозь него, какъ я уже сказалъ, бываютъ видны всѣ звѣзда, находящіяся въ той части неба,—серединою же своею онъ всегда совпадаетъ съ направленіемъ магнитнаго меридіана.

Всѣ эти частности изъ наблюденій положенія,

вида и свойствъ сегмента, кажется, вполнѣ освѣщаютъ мысль мою о происхожденіи его и томъ значеніи, которое дѣлаетъ его виновникомъ столь прекраснаго и не безполезнаго для полярныхъ странъ явленія.

Вспомнимъ теперь о тѣхъ лучахъ солнца, которые, подъ разными наименованіями, образуютъ величественно-грозную картину колеблющагося моря эфира, находящагося во время ночи надъ атмосферою полярныхъ странъ. Не думаю, чтобъ вы сомнѣвались въ дѣйствительномъ существованіи за атмосферою моря постоянно трепещущаго эфира.

Разноцвѣтность оттѣнковъ и сила блеска поляризованныхъ и отраженныхъ лучей вполнѣ объяснимы. Является только вопросъ,—что мѣшаетъ намъ видѣть ихъ во всемъ величіи и кросотѣ постоянно? Не толстота-ли атмосферной оболочки нашей земли, въ смѣшеніи съ непрозрачными парами, служитъ къ тому препятствіемъ, подобно толстому стеклу, чрезъ которое не только косвенныхъ, но и прямо падающихъ лучей видѣть чрезвычайно трудно? Каждый скажетъ—да:—безпрерывные испаренія земли наполняютъ воздухъ не

вполнѣ прозрачнымъ веществомъ, а при сгущеніи паровъ дѣлаютъ его тѣмъ болѣе неспособнымъ пропускать лучи свѣта, и жители земли пользуются тогда только слабо разсѣяннымъ свѣтомъ, не видя источниковъ его. Бываетъ, конечно, время, когда все это въ видѣ дождя и снѣга снова поглощается землей и воздухъ очищается, становится прозрачнымъ, но все же не на столько, чтобы можно было видѣть только что описанную картину сгруппированныхъ лучей солнца.

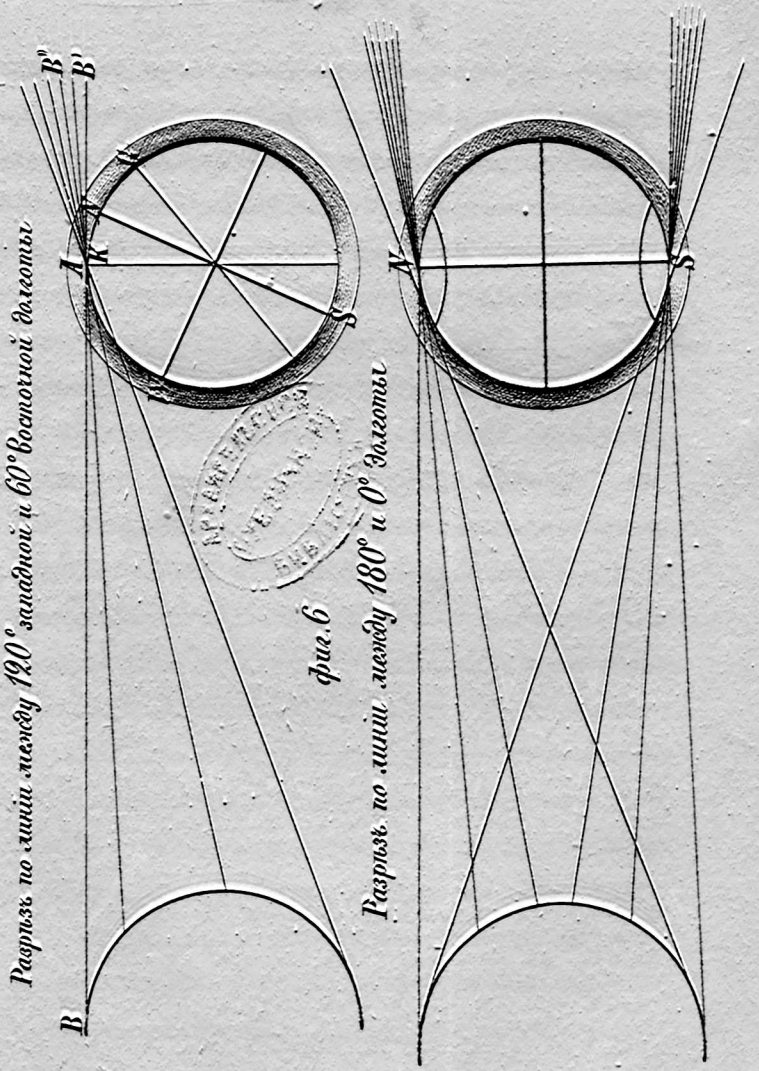
Произведенное же дѣйствіемъ магнитныхъ силъ сгущеніе нижнихъ плотнѣйшихъ слоевъ воздуха въ темный сегментъ у самой поверхности земли и разрѣженіе верхнихъ легчайшихъ слоевъ надъ этою поверхностью полярныхъ странъ окончательно раскрываютъ предъ нами видъ этого грандіознаго явленія:—сѣверное сіяніе во всемъ величіи красуется тогда надъ горизонтомъ полярныхъ странъ, служа единственнымъ, но, къ сожалѣнію, не вполнѣ постояннымъ достояніемъ ихъ во время продолжительныхъ ночей зимняго сезона.

Не представите-ли вы себѣ теперь того положенія, въ которомъ долженъ находиться темный сегментъ въ моментъ возмущенія земнаго магне-

тизма, и тѣхъ послѣдствій, какія вызываются образованіемъ его. На горизонтѣ, до котораго достигаетъ лучь зрѣнія наблюдателя, сегментъ этотъ обрисовывается постепенно, и когда дѣйствіе силъ на сгущеніе воздуха у магнитнаго полюса еще не вполнѣ окончено разрѣженіе его произведено уже на столько, что тѣ лучи солнца, о которыхъ я такъ много говорилъ, стремятся пробить себѣ дорогу, но встрѣчаютъ препятствіе въ неполномъ разрѣженіи воздуха, почему только и даютъ отъ себя незначительный отблескъ, своимъ контрастомъ отдѣляющійся отъ фигуры темнаго сегмента подобно представленному на рис. 12.

Вотъ почему сегментъ этотъ такъ рѣзко обрисовывается на горизонтѣ и представляется отдѣльной какою то массой, составленной изъ непонятнаго для насъ вещества, явленіемъ загадочнымъ; тогда какъ простое дѣйствіе магнитныхъ силъ разъясняетъ его вполнѣ и даетъ мотивы къ указанію послѣдующаго развитія этого явленія.

Когда произошло полное образованіе сегмента, и воздухъ въ верхнихъ слояхъ достигъ крайняго предѣла разрѣженія, лучи солнца, не встрѣ-



фиг.4 *Разрѣзъ по линіи между 120° западной и 60° восточной долготы*

фиг.6 *Разрѣзъ по линіи между 180° и 0° долготы*

чая болѣе препятствій своему движенію, быстро проникаютъ въ это почти пустое пространство надъ темнымъ сегментомъ и въ разныхъ видахъ и направленіяхъ, путемъ трансверсальныхъ колебаній, представляются зрителю какъ-бы выходящими изъ за темнаго сегмента; картина этого великолѣпнаго сіянія уже обхватила горизонтъ: кисть художника даже не въ состояніи передать вамъ всѣхъ оттѣнковъ, всей прелести этого дивнаго явленія свѣта, которое такъ долго занимало умы естествоиспытателей.

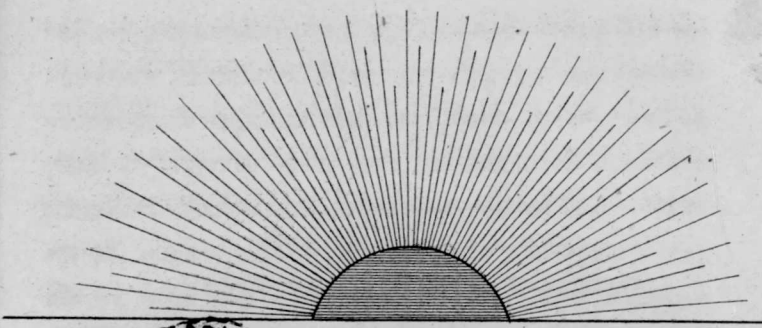
Намъ остается только разсмотрѣть относительное положеніе этихъ лучей между собою, направленіе и цвѣта ихъ въ разное время. Вообразите себѣ въ необъемлемомъ пространствѣ нашу землю и солнце такъ, какъ онѣ расположены въ дѣйствительности, и вамъ не трудно будетъ самимъ провѣрить послѣдовательность развитія частей этого явленія.

На фигурѣ 4 земля представлена въ такомъ положеніи, въ какомъ она находится въ зимній періодъ своего стоянія, т. е. когда все пространство отъ *A* до G бываетъ въ сумеркахъ при движеніи земли около оси NS. Высота воздушной

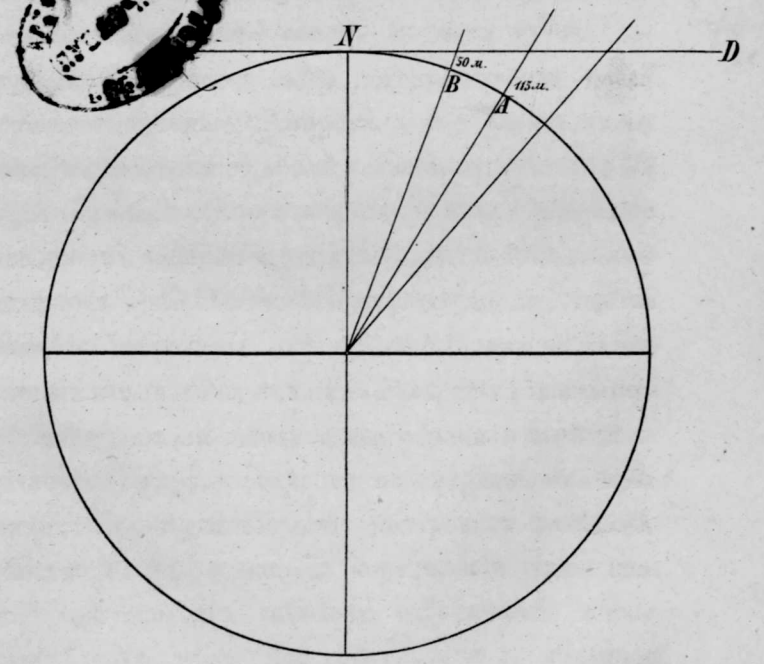
оболочки для ясности чертежа увеличина въ нѣсколько разъ и обозначена буквами WNS; полушарная масса темнаго сегмента — буквою К. Лучь солнца *BA*, падая на поверхность темнаго сегмента съ разныхъ сторонъ и подъ очень косымъ угломъ, частью отражается (BB″), частью идетъ по первоначальному направленію (BB′). Тоже самое дѣлаютъ лучи и съ другихъ точекъ солнца, образуя такимъ образомъ сіяніе въ нѣсколько яруссовъ. При внимательномъ разсмотрѣніи легко замѣтить, что лучи эти, отражаясь отъ почти зеркальной поверхности темнаго сегмента въ разныхъ направленіяхъ, должны казаться наблюдателю какъ-бы выходящими изъ за этой поверхности, въ точкѣ *K*, въ направленіи, плоскость котораго перпендикулярна къ ней. Это и понятно, если всмотрѣться въ чертежъ (фуг. 5), представляющій прямое изображеніе сѣвернаго сіянія.

Лучь, падающій на полированную поверхность сегмента вверху, въ вертикальной плоскости, и отразится въ той же плоскости, при чемъ долженъ казаться вертикальнымъ; падая же на боковую поверхность сегмента въ плоскости, перпендикулярной къ ней, онъ и отразится какъ-бы

фиг. 5



фиг. 7



перпендикулярнымъ къ этой поверхности. На самомъ-же дѣлѣ, всѣ лучи эти будутъ наклонены къ сторонѣ наблюдателя, сообразно съ величиною угла отраженія ихъ отъ поверхности темнаго сегмента. Такимъ образомъ получается множество лучей, образующихъ особый родъ солнечнаго сіянія.

Шведскій ученый Ангстремъ, говоритъ Де-Калонъ, сравнивая спектръ сѣвернаго сіянія и зодіакальнаго свѣта, нашелъ въ нихъ ту же самую характеристическую полосу, которая была наблюдаема также Американскими физиками въ солнечномъ вѣнцѣ во время полнаго затмѣнія 1869 года. Предположеніе о нѣкоторой аналогіи между сѣвернымъ сіяніемъ и зодіакальнымъ свѣтомъ, продолжаетъ онъ, было высказано уже не одинъ разъ, а солнечную корону многіе физики еще раньше называли настоящимъ сѣвернымъ сіяніемъ.

Спектральный анализъ Ангстрема и мнѣнія о солнечной коронѣ отчасти подтверждаютъ мой взглядъ на происхожденіе полярныхъ сіяній. И дѣйствительно, солнечная корона, или сіяніе его во время полнаго затмѣнія, есть ни что иное, какъ блескъ тѣхъ же самыхъ лучей, которые

мы видимъ, наблюдая явленіе сѣверныхъ сіяній, съ тою только разницею, что въ первомъ случаѣ мы видимъ ихъ изъ за спутника земли,—во второмъ—изъ за полюсовъ ея.

Полной аналогіи между этими двумя явленіями, конечно, существовать не можетъ, такъ какъ въ первомъ случаѣ мы имѣемъ болѣе или менѣе сильные лучи отъ массы свѣта, которымъ возможно проникнуть хотя и въ неразрѣженную атмосферу; во второмъ же случаѣ наблюдателю представляются лучи слабые, видѣть которые онъ можетъ не иначе, какъ чрезъ разрѣженную и вполнѣ прозрачную атмосферную оболочку земнаго шара и при томъ только путемъ *трансверсальныхъ* колебаній эфирныхъ частицъ, т. е. колебаній, перпендикулярныхъ къ линіи распространенія луча, слѣдовательно сравнительно слабыхъ.

Переходя за тѣмъ къ обозрѣнію другихъ частей этого явленія, нельзя не сознаться, что въ образованіи ихъ не существуетъ никакой послѣдовательности, а тѣмъ болѣе постоянства: сѣверное сіяніе проявляется въ такихъ разнообразныхъ видахъ, облекается въ такія формы, что трудно уловить какую либо общую черту въ ихъ фигурѣ, установить законы ихъ измѣняемости, опредѣлить связь между ними. Причины всей этой безконечности видоизмѣненій нужно искать въ безпрерывномъ движеніи частицъ воздуха и плавающихъ ледяныхъ кристаллахъ во время морозныхъ ночей, какія обыкновенно бываютъ при сѣверномъ сіяніи.

Свѣтлая дуга, появляющаяся иногда сверху темнаго сегмента при началѣ сѣвернаго сіянія и окаймляющая весь изгибъ его, образуется, по всей вѣроятности, вслѣдствіе быстраго сгруппированія на поверхности этого сегмента солнечныхъ лучей, которые, не успѣвъ отразиться въ не разъединившихся еще частицахъ воздуха среднихъ слоевъ, сплачиваются въ дугообразную полосу свѣта въ временно пустомъ пространствѣ надъ сегментомъ и потомъ уже, когда слои разрѣженнаго воздуха соединятся въ однообразную массу равномѣрной прозрачности, отдѣляются отъ этой дуги въ видѣ свѣтлыхъ столбовъ, достигающихъ самаго зенита. Лучи, отражающіеся отъ поверхности темнаго сегмента, имѣя нѣкоторый наклонъ къ сторонѣ наблюдателя, обхватываютъ этотъ сегментъ со всѣхъ сторонъ, образуя родъ навѣса,

откуда они должны снова отразиться въ зеркальной поверхности сегмента, почему онъ и кажется иногда наблюдателю окрашеннымъ въ багрово-красный цвѣтъ, яркость котораго зависитъ отъ большей или меньшей близости наблюдателя къ этому явленію.

Движеніе частицъ воздуха, при помощи которыхъ лучи свѣта сѣвернаго сіянія разнообразятъ картину этого явленія, приводитъ въ движеніе и самую дугу, свертывающуюся и развертывающуюся подобно струямъ или сгибамъ ленты, или знамени, развѣваемыхъ вѣтромъ и измѣняютъ блескъ свѣтлыхъ столбовъ, непосредственно исходящихъ отъ дуги темнаго сегмента.

Яркость и разнообразіе цвѣтовъ, которыми окрашиваются лучи этаго свѣта, происходятъ отъ разнообразія того положенія, въ которомъ находятся въ извѣстные моменты разновидные кристаллы плавающихъ льдинокъ, представляющихъ собою подобіе хрустальныхъ призмъ, въ коихъ лучи эти въ каждое мгновеніе отражаются различно, безпрерывно измѣняютъ свою форму и, разлагаясь, окрашиваются въ разные цвѣта: фіолетовый, синій, зеленый и красный моментъ за

моментомъ переливаются одинъ въ другой. Вотъ картина, достойная кисти художника, но и она не въ состояніи передать всего великолѣпія, всей прелести оттѣнковъ этого дивнаго явленія. Въ этихъ кроткихъ сверканіяхъ, въ этихъ бризгахъ и шорохѣ игривыхъ лучей волнующагося моря свѣта, могучая фантазія поэта могла-бъ найдти большое примѣненіе. Куда только ни заходила она: и глазъ сверканье юныхъ дѣвъ нашли-бъ сравненье въ яркомъ блескѣ трепещущаго свѣта.

Дуга, образованная надъ поверхностью темнаго сегмента, иногда покидаетъ горизонтъ, развертывается въ длинную лучистую ленту съ прелестными извилинами, по которымъ блескъ лучей пробѣгаетъ съ одного конца къ другому, и въ такомъ видѣ она поднимается къ зениту; волненіе свѣта въ ней повторяется и лучи окрашиваются въ разные цвѣта.

Вслѣдъ за первой, иногда образовываются новыя дуги, которыя въ своемъ развитіи пробѣгаютъ всѣ тѣже самыя фазы и, опершись на землю, останавливаются въ опредѣленныхъ другъ отъ друга разстояніяхъ, расположеніемъ своимъ напоминая верхнія кулисы театра. Появленіе этихъ такъ называемыхъ концентрическихъ дугъ

можно объяснить также пересѣченіемъ въ одной точкѣ отраженнаго отъ земной поверхности луча съ линейно—поляризованными, идущими съ противоположныхъ концевъ солнца и обхватывающихъ землю со всѣхъ сторонъ, образуя въ міровомъ пространствѣ полутѣнь и ядро тѣни нашей планеты.

На фиг. 4 я показалъ, что лучи отъ разныхъ точекъ солнца, падая на поверхность темнаго сегмента, отражаются подъ разными углами; на пути своемъ послѣ перваго паденія они встрѣчаютъ ледяные кристаллы, въ которыхъ разлагаются и въ разныхъ точкахъ неба образуютъ нѣсколько красивыхъ свѣтовыхъ полосъ, которыя, смотря по расположенію кристалловъ, принимаютъ или форму дугъ, или-же сливаются въ длинныя ленты разнообразныхъ цвѣтовъ. Движеніемъ частицъ воздуха онѣ волнуются въ сферѣ разрѣженнаго пространства надъ магнитнымъ полюсомъ, и вершина ихъ иногда достигаетъ магнитнаго зенита, точки, на которую указываетъ южный конецъ стрѣлки наклоненія. Различные же комбинаціи лучей въ дальнѣйшемъ развитіи явленія дополняютъ картину его.

Темный сегментъ, фигура котораго играетъ столь замѣтную роль въ дѣлѣ образованія разныхъ частей сѣвернаго сіянія, иногда разрушается, т. е. находясь подъ инымъ дѣйствіемъ магнитныхъ силъ, нѣсколько ослабленнымъ, измѣняетъ только свою форму; масса же сплоченнаго воздуха остается разосланной у магнитнаго полюса въ другомъ видѣ, и лучи солнца, падая на болѣе или менѣе ровную поверхность этой горизонтально расположенной массы, отражаются почти въ вертикальной плоскости и, вмѣстѣ съ другими, прямо проходящими надъ поверхностью и съ боковъ этого сегмента,—сходятся въ одной точкѣ неба по направленію южнаго конца стрѣлки наклоненія и тогда образовываютъ отрѣзокъ огромнаго свѣтоваго свода. Въ другомъ случаѣ обхватываютъ весь горизонтъ близко стоящаго къ нимъ наблюдателя и поражаютъ его великолѣпіемъ картины, игривостью заманчивыхъ цвѣтовъ.

Длина лучей бываетъ весьма различна и всяій разъ, когда лучи эти, высоко на небѣ, переходятъ за магнитный зенитъ, они кажутся сходящимися въ этой точкѣ съ лучами, идущими какъ бы съ юга, хотя на самомъ дѣлѣ только съ боковъ обхваты-

вающими горизонтъ и переходящими за зенитъ наблюдателя. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ они образуютъ вѣнецъ или корону сѣвернаго сіянія. Если наблюдатель находится въ это время въ одной вертикальной плоскости съ магнитнымъ зенитомъ, то вѣнецъ этотъ онъ увидитъ въ полномъ его развитіи: всѣ лучи сіянія обхватываютъ горизонтъ его со всѣхъ сторонъ и наблюдатель подъ куполомъ сіянія увидитъ надъ собою корону его.

Явленіе вѣнца, такимъ образомъ, есть ни что иное какъ дѣйствіе перспективы и если наблюдатель находится въ это время далеко на югѣ, то увидитъ только обликъ сѣвернаго сіянія.

На фиг. 6 изображенъ примѣрный видъ вѣнца полярнаго сіянія. Надо полагать, что столбы лучей сіянія, имѣя нѣкоторый наклонъ къ поверхности земли около 65 или 70 градусовъ, между собою болѣе или менѣе параллельны и только отъ дѣйствія перспективы кажутся намъ сходящимися въ точкѣ неба, опредѣляемой направленіемъ южнаго конца стрѣлки наклоненія, подобно тому, какъ два ряда деревьевъ, составляющихъ бока аллеи, представляются какъ-бы сходящимися

въ концѣ ея. На самомъ же дѣлѣ лучи эти расходятся и теряются въ безконечной выси небеснаго пространства.

Можно также предположить, что вѣнецъ сіянія происходитъ вслѣдствіе соединенія лучей солнца, проходящихъ черезъ сѣверный и южный полюсы, въ вершинѣ конуса земной тѣни; при чемъ небольшой отрѣзокъ лучей южнаго полушарія у этой вершины можетъ быть виденъ на южномъ горизонтѣ наблюдателя сѣвернаго полярнаго круга, такъ какъ вполнѣ разрѣженная атмосфера надъ этимъ пространствомъ открываетъ предъ собою вверхъ огромное поле зрѣнія глазамъ наблюдателя. По мѣрѣ удаленія отъ явленія къ экватору, гдѣ чистая прозрачность воздуха полярной страны постепенно сливается съ нормальной плотностью и прозрачностью атмосферныхъ слоевъ нашихъ странъ, — этой картины соединенія лучей обѣихъ полушарій въ вершинѣ конуса земной тѣни, конечно, видѣть нельзя, такъ какъ обыкновенное состояніе воздушной оболочки представляетъ довольно вѣсскую преграду распространенію столь нѣжныхъ лучей отъ лучей (трансверсальныя колебанія эфира). Развѣ только

чрезвычайно сильное возбужденіе земнаго магнетизма у полюса можетъ обнаружить его для насъ около зенита и то только на половину.

Сліяніе лучей въ коронѣ и уклоненія этой точки къ югу отъ магнитнаго зенита по наблюденію I. G. Galle на 3°6 *), и Dr. Reimun на 10°2 во время сѣвернаго сіянія $\frac{23\ \text{Января}}{4\ \text{Февраля}}$ въ Бреславлѣ, какъ видно изъ газеты „Astronomische Nachrichten“ за 1872 годъ, выпускъ 79, — намекаютъ, мнѣ кажется, на подобное происхожденіе вѣнца; наконецъ самая форма, или видъ этого явленія въ средней Европѣ во время сіяній 1870 и 1872 г., какъ описываютъ его наблюдатели, а также сіянія на Кавказѣ, въ особенности послѣднее 23-го января 1872 г. въ свою очередь указываютъ на это.

Нужно замѣтить, что уклоненіе вѣнца къ югу отъ магнитнаго зенита, или ядра сѣвернаго сіянія, какъ справедливо называетъ его Galle, было замѣчено также и въ сѣверномъ сіяніи 25-го октября 1870 г., какъ видно изъ приведенной выше Германской газеты, гдѣ они равнялись — по

*) Galle наблюдалъ только тѣ лучи, которые лежали ближе всѣхъ къ магнитному зениту.

Reiman'у + 5°2, а по Galle'ю + 3°9, а изъ Берлинскихъ наблюденій сего послѣдняго, сдѣланныхъ имъ 22-го октября 1839 года, видно, что уклоненіе это было и тогда, хотя простиралось только до 1°.

Эти уклоненія интересны и знаменательны потому, что они въ первый разъ появляются въ литературѣ сѣвернаго сіянія, что подтверждаетъ и H. Galle; литература увѣряла, что корона образуется въ той точкѣ неба, на которую обыкновенно указываетъ южный конецъ стрѣлки наклоненія, или, говоря проще, въ магнитномъ зенитѣ, и хотя д-ръ Рейманъ и объясняетъ, что уклоненіе это — есть ни что иное, какъ простое, будто, слѣдствіе того обстоятельства, что далеко удаленные лучи короны сѣвернаго сіянія проходятъ чрезъ значительную широту, гдѣ наклоненіе гораздо слабѣе, приписывая такимъ образомъ это дѣйствію земнаго магнетизма, однако, — принявъ въ соображеніе, что сѣверныя сіянія распространяются далеко дальше предѣловъ нашей атмосферы, къ чему пришелъ, какъ увидитъ читатель ниже, и самъ Рейманъ, едвали возможно допустить, чтобы магнетизмъ этотъ могъ ока-

зывать свое вліяніе на направленіе луча на такомъ громадномъ разстояніи отъ земной поверхности; ежели бы онъ и оказывалъ, то это вліяніе отражалось бы не только на конечныхъ точкахъ луча, но и на всемъ его протяженіи, и, при неравномѣрномъ распредѣленіи земнаго магнетизма на поверхности земли, лучь этотъ представлялся бы или въ видѣ кривой и даже изломанной линіи, или-же въ видѣ легко—изогнутой дуги, если предполагать послѣдовательное уменьшеніе магнитной силы отъ полюса къ экватору; между тѣмъ лучь этотъ, какъ показываютъ наблюденія, отъ основанія своего идетъ прямою линіею и только въ концѣ своемъ, такъ сказать, загибается, чтобъ соединиться съ южными лучами. Скорѣе такую кривизну луча, по моему мнѣнію, можно отнести къ оптическому обману; на самомъ-же дѣлѣ лучь этотъ продолжаетъ себѣ путь по своему прямому направленію, вовсѣ не подозрѣвая, чтобы наблюдателю земли, котораго онъ съ высоты своего величія и видѣть то можетъ не иначе какъ съ помощію самаго сильнаго микроскопа, могъ-бы слѣдить за нимъ и находить при этомъ что онъ сбился, будто, съ пути.

Высота сѣверныхъ сіяній, какъ мы сказали въ началѣ этаго сочиненія, опредѣлена довольно гадательно и принимается въ 20 или 25 географическихъ миль; но намъ кажется, что подобныя опредѣленія не со всѣмъ вѣрны. Во время наблюденій сѣвернаго сіянія 18 октября 1836 г. въ Лифляндіи, когда высшая точка дуги достигла около 90°, Вартманъ, методою параллаксовъ, вычислилъ высоту этой дуги надъ поверхностью земли въ 200 лье, т. е. 750 верстъ, или 109 географическихъ миль *). Цифра эта, какъ кажется, болѣе подходитъ къ истинной; исходя изъ моего предположенія о происхожденіи сѣвернаго сіянія, легко убѣдиться, что высота эта (фиг. 7) бываетъ больше высоты, принимаемой наукой: прямой лучь солнца CD, проникающій разрѣженную атмосферу надъ магнитнымъ полюсомъ безъ отраженія, составляя съ горизонтомъ наблюдателя въ точкѣ B (подъ 70° с. ш.) уголъ около 35 или 40°, проходитъ надъ зенитомъ его болѣе чѣмъ на разстояніи 50-ти географическихъ миль; для наблюдателя же въ точкѣ A (подъ 60° с. ш.), съ го-

*) Избранныя статьи изъ записокъ Франсуа Араго о научныхъ предметахъ, т. II. стр. 117.

ризонтомъ котораго лучь этотъ составляетъ уголъ бо́льшій 40° градусовъ, онъ возвышается до 115 географическихъ миль, что весьма близко подходитъ къ высотѣ, опредѣленной Вартманомъ въ той же почти широтѣ. Нужно при этомъ замѣтить, что послѣднія опредѣленія высотъ сдѣланы относительно самаго близкаго къ наблюдателю луча сѣвернаго сіянія, проходящаго въ нижайшемъ слоѣ атмосферы и при томъ неотраженнаго, который направляется обыкновенно выше преломленнаго; прибавивъ же къ найденнымъ величинамъ нѣкоторую по крайней мѣрѣ часть высоты атмосферной оболочки, получимъ болѣе или менѣе истинную высоту сѣверныхъ сіяній, гораздо большую 200 лье. Цифры эти весьма легко опредѣляются графически, по чертежу, предполагая радіусъ земли равнымъ 860 географическимъ милямъ; хотя онѣ будутъ и не совсѣмъ точны, но приблизительно вѣрны.

Этой высоты сѣверное сіяніе достигаетъ, конечно, во время полнаго развитія всѣхъ частей его, т. е. когда образуется вѣнецъ сіянія, который, какъ видите, не составляетъ исключительной принадлежности этаго явленія и бываетъ ви-

димъ только для жителей полярныхъ странъ самыхъ высшихъ широтъ.

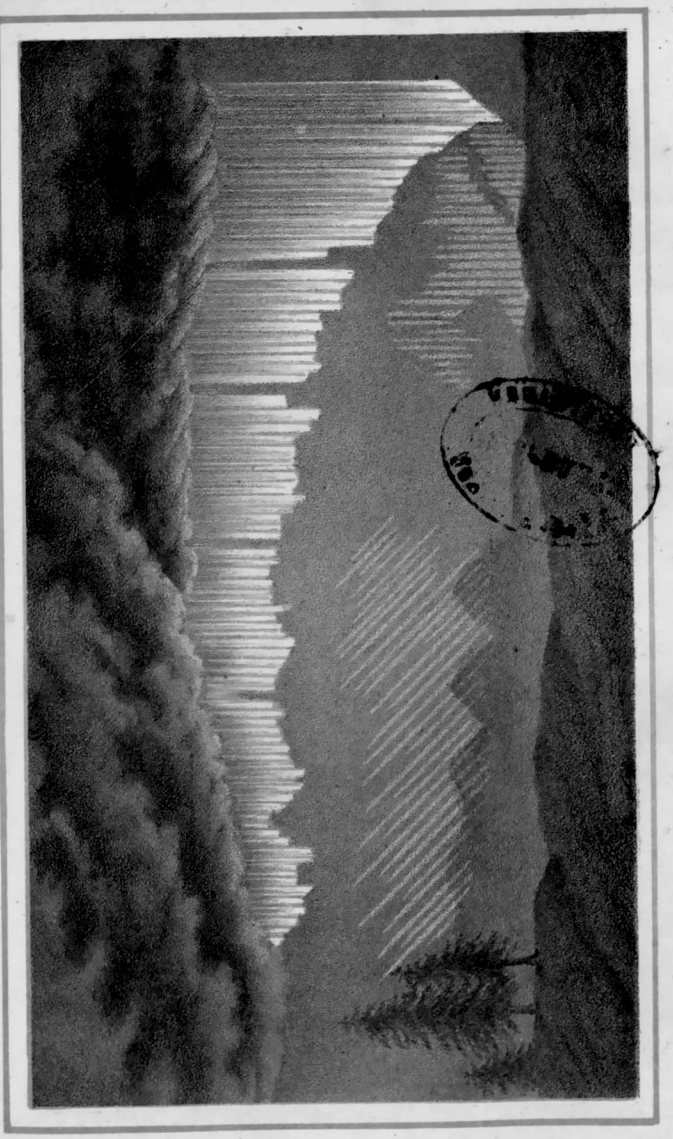
Говоря о высотѣ сѣвернаго сіянія, считаю нужнымъ прибавить, что, изъ сравненій наблюденій разсматриваемаго мною явленія, бывшаго въ 1870 году какъ въ Бреславѣ такъ и другихъ отдаленныхъ мѣстахъ, д-ръ Рейманъ, бывшій въ то время ассистентомъ Бреславской обсерваторіи, методою параллаксовъ, подобно Вартману, извлекъ нѣкоторые результаты о высотѣ явленія, которые заставляютъ думать, какъ и многія другія старыя и новыя изслѣдованія по этому вопросу, что явленіе это распространяется далеко дальше предѣловъ атмосферы. Извлекая эти свѣденія изъ приведеннаго выше выпуска газеты „Astronomische Nachrichten„ я въ тоже время обращаю вниманіе читателя на помѣщенный въ немъ интересный способъ опредѣленія высоты лучей сѣвернаго сіянія, помощію котораго Galle вычислилъ искомую величину какъ для сѣвернаго сіянія 4 февраля 1872 г. такъ и для 25 октября 1870 и 22 октября 1839 года.

До сихъ поръ я говорилъ только о лучахъ отраженныхъ, видоизмѣняющихъ картину сѣверна-

го сіянія, при условіяхъ существованія плавающихъ ледянныхъ кристалловъ. Поляризованные же лучи солнечнаго свѣта, т. е. лучи, двигающіеся въ одной плоскости, не преломляясь ни въ какой другой серединѣ, и касающіеся поверхности нашей разрѣженной атмосферы, вмѣстѣ съ преломленными въ среднихъ и верхнихъ слояхъ ея составляютъ особый видъ сѣвернаго сіянія со столбами почти вертикальныхъ лучей, выходящими изъ за сплоченной массы нижнихъ слоевъ воздуха. Фигура ихъ также бываетъ различна, и если въ зенитѣ наблюдателя, или, лучше сказать, надъ продолженнымъ направленіемъ лучей плаваютъ въ то время облака или тучи, то свѣтлые столбы эти теряясь въ нихъ, представляютъ собою грозную, но величественную картину какъ-бы выходящаго изъ за облаковъ ленточнаго свѣта, или огненнаго дождя.

Съ видомъ этого сіянія читатель можетъ познакомиться по рисунку (фиг. 8).

И такъ мы окончили разсмотрѣніе нашей теоріи полярнаго сіянія и познакомились съ различными видами его. Многіе изъ ученныхъ естествоиспытателей и наблюдателей сѣверныхъ сіяній, при-



Фиг. 8.

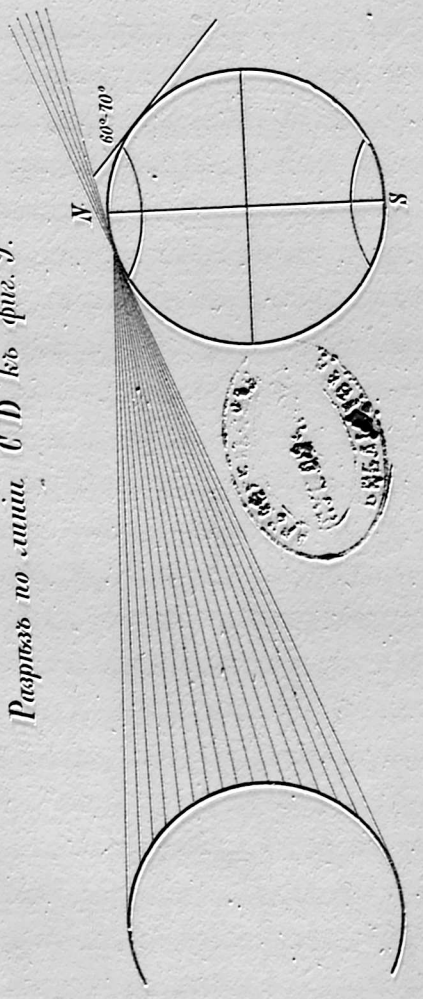
БОЛЬШОЕ СѢВЕРНОЕ СІЯНІЕ ВЪ БОСЕКОПѢ ВЪ НОРВЕГІИ 1836 Г.

писывающихъ происхожденіе ихъ развитію свѣта отъ разряженія необыкновенно сильно скопившагося земнаго магнетизма и соединенію электричества земли съ атмосфернымъ электричествомъ, оправдываютъ свое предположеніе тѣмъ, что явленіе свѣта обоихъ полюсовъ имъ кажется какъ-бы принадлежностью земли, предметомъ ея, съ которымъ она движется при суточномъ вращеніи вокругъ своей оси.

Изъ хода моихъ выводовъ и объясненій постепеннаго развитія сѣвернаго сіянія читатель, я думаю, понялъ, что явленіе это образовывается и бываетъ видимо наблюдателю въ сферѣ того только пространства надъ магнитнымъ полюсомъ, воздушные слои котораго, стянутые дѣйствіемъ магнитныхъ силъ къ поверхности земли, оставляютъ для него почти свободное и болѣе или менѣе разрѣженное мѣсто, связанное со всѣми движеніями нашей планеты, вслѣдствіе чего сѣверное сіяніе и кажется наблюдателю какъ-бы выростающимъ изъ земли и участвующимъ въ ея вращательномъ движеніи вокругъ оси.

Полярное сіяніе, начинающееся обыкновенно съ 7 или 8 часовъ вечера слабымъ окрашиваніемъ

сѣвернаго горизонта и развивающееся съ теченіемъ времени въ ярко-сіяющіе столбы съ свѣтовыми дугами, достигаетъ полнаго своего развитія около полуночи и даже нѣсколько ближе, когда солнце находится въ одной вертикальной плоскости съ западнымъ склоненіемъ магнитной стрѣлки, и лучи его принимаютъ въ это время такое положеніе относительно полюсовъ земли, что самостоятельно, безъ всякаго отраженія, даютъ сіянію сильно свѣтлые и направленные въ совершенно вертикальной плоскости столбы съ наклономъ къ сторонѣ наблюдателя отъ 60 до 70 градусовъ. Этотъ наклонъ лучей къ поверхности земли бываетъ менѣе въ дѣйствительности; для наблюдателя, стоящаго поодаль отъ явленія, онъ легко можетъ казаться совпадающимъ съ направленіемъ стрѣлки наклоненія. Это кажущееся совпаденіе направленія лучей съ направленіемъ стрѣлки наклоненія также принадлежитъ къ числу одной изъ тѣхъ соломинокъ, за которыя хватается утопающій въ своихъ ложно составленныхъ предположеніяхъ и предвзятыхъ идеяхъ изслѣдователь или наблюдатель полярнаго сіянія, а между тѣмъ и это совпаденіе объясняется весьма просто.



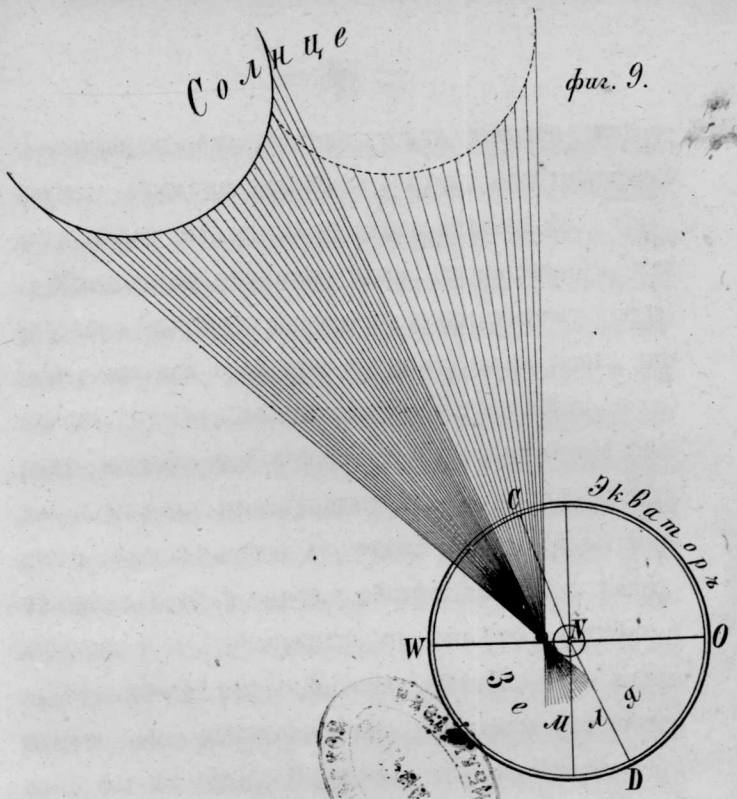
Разрѣзъ по линіи CD къ фиг. 9.

Сѣверное сіяніе наблюдалось обыкновенно въ тѣхъ мѣстахъ, которыя имѣютъ западное склоненіе магнитной стрѣлки около 17°, напримѣръ въ Германской Имперіи, въ Великобританіи, Франціи, Бельгіи, Голландіи, въ странахъ Скандинавскихъ и въ сѣверной Россіи; отъ начала же сіянія и до конца его, который большею частью бываетъ около или за полуночью, солнце находится въ такомъ положеніи относительно земли, что лучи его непремѣнно должны имѣть направленіе, весьма близкое къ направленію стрѣлки наклоненія, тѣмъ болѣе, что это послѣднее колеблется между 67 и 70 градусами, а уголъ, составляемый лучами солнца съ поверхностью земли, тоже приблизительно подходитъ къ этой цифрѣ, что видно изъ чертежа (фиг. 9). Точности въ этихъ опредѣленіяхъ, конечно, быть не можетъ, точно такъ же какъ и въ предположеніяхъ наблюдателей о совпаденіи лучей сіяній съ направленіемъ магнитнаго наклоненія. Послѣ этаго неудивительно, что вѣнецъ сіянія кажется образовывающимся въ магнитномъ зенитѣ.

Всматриваясь въ чертежъ 9, въ которомъ земля нарисона такъ, какъ-бы она представилась

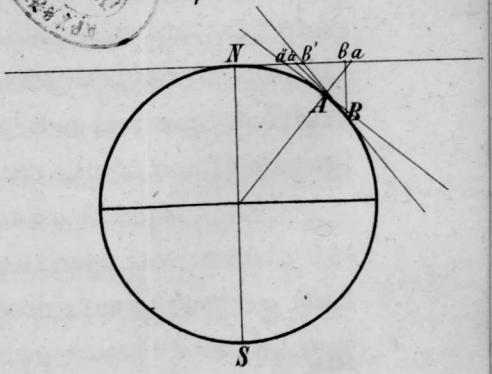
намъ, если смотрѣть сверху на ея сѣверный полюсъ, — легко убѣдиться, что солнечные лучи, падая съ столь далекаго разстоянія, на которомъ находится солнце отъ земли, въ узкое пространство полюса, разрѣженное дѣйствіемъ магнитныхъ силъ, должны, во время развитія сѣвернаго сіянія, имѣть направленіе, близкое къ CD, т. е. къ направленію магнитной стрѣлки. Въ другомъ чертежѣ этой фигуры, представляющемъ профиль по линіи CD, видно, что направленіе лучей съ горизонтомъ полярнаго наблюдателя составляютъ уголъ около 60°, т. е. такой, какой приблизительно имѣетъ стрѣлка наклоненія. Слѣдовательно совпаденіе лучей сіянія съ направленіемъ стрѣлки наклоненія произойдти можетъ вслѣдствіе указанныхъ причинъ, и происходитъ дѣйствительно въ мѣстахъ, имѣющихъ западное склоненіе магнитной стрѣлки.

Теперь мнѣ остается разъяснить, почему солнечные лучи, обнимающіе планету нашу со всѣхъ сторонъ, не образовываютъ восточнаго и западнаго сіяній? Вопросъ этотъ, собственно говоря, и не долженъ-бы имѣть здѣсь мѣста послѣ того, что уже сказано мною о сѣверномъ сіяніи и его



фиг. 9.

фиг. 10.



зависимости отъ состоянія силъ земнаго магнетизма; тѣмъ не менѣе я считаю необходимымъ дать и ему надлежащее здѣсь объясненіе.

Магнетизмъ земнаго шара расположенъ, или разсѣянъ во внутренности земли такимъ образомъ, что вся сила его сгруппирована близъ полюсовъ, въ такъ называемыхъ магнитныхъ полюсахъ, почему и дѣйствіе его на окружающія частицы воздуха происходитъ только въ предѣлахъ этого пространства. Во время возбужденія магнитныхъ силъ воздухъ у обоихъ полюсовъ разрѣжается, т. е. становится на столько чистымъ и прозрачнымъ, что солнечные лучи, до того невидимые, съ уничтоженіемъ преграды являются какъ бы на сцену обширнаго театра, блистательно играя разновидными цвѣтами. Чѣмъ больше наблюдатель удаляется къ югу отъ сѣвернаго сіянія, тѣмъ съ меньшимъ блескомъ и красотою представляется оно ему, а въ низшихъ широтахъ отъ него остается только одинъ лишь отблескъ, въ видѣ зарева отдаленнаго пожара.

Чтобы отдать себѣ въ этомъ хотя сколько нибудь вѣрный отчетъ, необходимо по рисунку (фиг. 10) прослѣдить положеніе тѣхъ мѣстъ на зем-

ной поверхности, въ которыхъ сѣверное сіяніе бываетъ видимо въ различной степени ясности очертаній и силы блеска.

Я имѣлъ уже случай указать, что большая или меньшая степень разрѣженія высшихъ и среднихъ слоевъ атмосферной оболочки обусловливается величиною дѣйствія магнитныхъ силъ въ моментъ ихъ напряженія и большимъ или меньшимъ удаленіемъ ихъ отъ предмета дѣйствій; слѣдовательно, у самыхъ полюсовъ земнаго магнетизма разрѣженіе воздушныхъ слоевъ достигаетъ maximum'а; по мѣрѣ же удаленія отъ нихъ прозрачность атмосферной оболочки постепенно уменьшается, и около какого либо пункта на земной поверхности, гдѣ сѣверное сіяніе не показывается, сливается съ нормальной. Вотъ почему въ мѣстахъ, удаленныхъ отъ полюсовъ, сѣверное сіяніе теряетъ всю свою прелесть, показываясь сквозь отуманенную такъ сказать прозрачность воздуха этихъ мѣстъ, а еще далѣе является только въ видѣ отблеска. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ самые лучи перестаютъ быть видимыми, такъ какъ смѣшиваются въ общемъ фонѣ картины этого явленія, окрашиваемой въ багрово-красный

и пурпуровый цвѣта, при чемъ у самаго горизонта цвѣта этой картины постепенно сливаются съ обыкновеннымъ цвѣтомъ неба, что весьма легко объясняется при помощи чертежа. Положимъ, что предѣльнымъ мѣстомъ появленія сѣверныхъ сіяній будетъ точка A, подъ 50^0 сѣвер. шир. (фиг. 10), и наблюдатель въ этой точкѣ можетъ довольно ясно видѣть надъ собой лучи на разстояніи Aa; слѣдовательно и на разстояніи Aȧ, равномъ Aa, онъ увидитъ ихъ надъ горизонтомъ въ той же степени ясности; на разстояніи же Aa″, бо́льшемъ Aa, у самаго горизонта, ясность ихъ значительно уменьшится. Если наблюдатель изъ точки A перейдетъ въ точку B, то съ нѣкоторою еще ясностью онъ увидитъ картину сіянія, самую лучшую часть ея, по кратчайшему направленію Bb; съ увеличеніемъ же разстоянія до лучей, по мѣрѣ приближенія къ горизонту наблюдателя Bb′, блескъ и сила цвѣтовъ постепенно будутъ уменьшаться и у самаго горизонта сольются съ обыкновеннымъ цвѣтомъ неба.

И такъ вы видите теперь, что удаленіе наблюдателя отъ магнитныхъ полюсовъ въ той же мѣрѣ уменьшаетъ величіе и блескъ полярныхъ сія-

ній, ослабляетъ степень ясности очертанія ихъ; по тѣмъ же причинамъ и темный сегментъ бываетъ виденъ наблюдателю лишь въ мѣстахъ, наиболѣе близкихъ къ этимъ полюсамъ. Если онъ является въ Норвегіи подъ 70 градусомъ сѣв. шир., то въ сѣверной Америкѣ долженъ быть виденъ и подъ 40° той же широты, а въ сѣверной Сибири — только на особенно выдающихся частяхъ ея подъ 78°, словомъ сегментъ этотъ долженъ такимъ образомъ обнаруживаться на всѣхъ мѣстахъ вокругъ магнитнаго полюса, удаленныхъ отъ послѣдняго на разстояніе 500 географ. миль.

Послѣ всего сказаннаго мнѣ кажется яснымъ, что главная причина отсутствія восточнаго и западнаго сіяній есть недостаточная прозрачность воздуха въ этомъ направленіи, которая у полюсовъ уничтожается дѣйствіемъ магнитныхъ силъ; кромѣ того, быстрое вращеніе земли вокругъ ея оси мѣшаетъ установиться въ этомъ направленіи солнечнымъ лучамъ, которые поэтому какъ-бы скользятъ по поверхности нашей атмосферы, принимая относительно ея различныя положенія, тогда какъ у полюсовъ вращательное движеніе сравнительно замедляется и нисколько не препят-

ствуетъ лучамъ, втеченіи четырехъ, пяти часовъ сіять на небосклонѣ полярныхъ странъ.

Сіяніе, такимъ образомъ, есть исключительная принадлежность полярныхъ странъ и появляется большею частью около обѣихъ равноденствій, когда экваторы солнца и земли находятся въ одной плоскости. Сѣверное и южное сіянія въ эти періоды совершаются одновременно, что еще болѣе подкрѣпляетъ одну изъ главныхъ основъ моей теоріи — связь магнитныхъ возмущеній съ очищеніемъ или разрѣженіемъ воздуха у полюсовъ, что обусловлено мною тѣмъ холодомъ, которымъ сопровождаются эти явленія. И дѣйствительно, намъ извѣстно, что maximum холода наступаетъ на нашемъ полушаріи вообще при сѣверно-восточнымъ вѣтрѣ. Вѣтеръ этотъ дуетъ отъ сентября по апрѣль; около же времени равноденствій онъ достигаетъ своего maximum'а, что подтверждается существующими фактами и можетъ былъ объяснено тѣмъ, что около времени равноденствія на экваторѣ, вслѣдствіе вертикальнаго паденія луча солнца, наступаетъ maximum жары, которая, сильно расширяя нижніе слои экваторіальнаго воздуха, и поднимая ихъ въ высшія,—гонитъ къ полю-

су. Холодная же атмосфера полярныхъ странъ, вслѣдствіе своей упругости, стремится къ экватору, невольно подчиняясь при этомъ вращенію земли. Такимъ образомъ образуется сильное воздушное теченіе, которымъ обусловливается вѣтеръ, и которое производитъ у полюсовъ холодъ.

ГЛАВА V.

СРАВНЕНІЕ НАСТОЯЩЕЙ ТЕОРІИ СѢВЕРНЫХЪ СІЯНІЙ СЪ ТЕОРІЕЙ ОБЪ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМЪ ПРОИСХОЖДЕНІИ ИХЪ.

Въ видахъ лучшаго уясненія основъ моей теоріи полярнаго сіянія, считаю не менѣе полезнымъ привести здѣсь взглядъ на электрическое происхожденіе его, заимствованный мною изъ метеоровъ Марголе и Цюрхера. По ознакомленіи съ обоими взглядами на это явленіе, читатель, изъ сравненій относительныхъ достоинствъ ихъ, можетъ, съ нѣкоторою точностью, опредѣлить,—на сколько каждый изъ нихъ отступаетъ отъ истины, или приближается къ ней. Вотъ какъ объясняется сѣверное сіяніе въ приведенномъ выше источникѣ:

„Атмосфера постоянно содержитъ положительное электричество, образующееся, большею частью, въ тропическихъ областяхъ, земля, напротивъ, наэликтризована отрицательно; при посредствѣ влажныхъ нижайшихъ слоевъ атмосферы происходитъ нейтрализація электричествъ.

„Эта взаимная нейтрализація двухъ электричествъ, по мнѣнію де-ла-Рива, должно въ большихъ размѣрахъ обнаруживаться въ полярныхъ странахъ, гдѣ вѣчные льды сгущаютъ атмосферные водяные пары, приносимые сюда изъ тропиковъ, посредствомъ экваторіальныхъ воздушныхъ теченій, которыя въ тропическихъ странахъ проходятъ по самымъ возвышеннымъ слоямъ атмосферы; переходя же въ удаленныя отъ экватора широты, эти теченія все понижаются и, наконецъ, близъ полюсовъ, приходятъ въ соприкосновеніе съ поверхностью земли. Такимъ образомъ, соединеніе отрицательнаго электричества земли съ положительнымъ водяныхъ паровъ происходитъ, главнымъ образомъ, у полюсовъ и сопровождается свѣтовыми явленіями, которыя особенно усиливаюття отъ отраженія въ перистыхъ облакахъ, которыя, какъ извѣстно, состоятъ изъ

мелкихъ ледяныхъ кристалловъ и особенно изобильны въ полярныхъ странахъ".

„Смотря по количеству влажности въ атмосферѣ, а слѣдовательно большей или меньшей проводимости ея, соединеніе двухъ электричествъ бываетъ болѣе или менѣе сильно; отсюда зависятъ токи, пробѣгающіе земную поверхность отъ полюса къ экватору; они-то вліяютъ на магнитную стрѣлку и обусловливаютъ ея неправильныя колебанія.

„Возмущенія магнитной стрѣлки бываютъ постоянны въ наиболѣе удаленныхъ отъ экватора широтахъ, потому что напряженіе электрическихъ токовъ тамъ бываетъ значительнѣе и вліяніе ихъ на магнитную стрѣлку замѣтнѣе. По мѣрѣ приближенія къ экватору возмущенія уменьшаются, но они бываютъ замѣтны вездѣ, даже и въ такихъ мѣстахъ, гдѣ сѣверное сіяніе не бываетъ видимо. Араго, наблюдавшій измѣненіе положеній магнитной стрѣлки въ теченіи многихъ лѣтъ на Парижской обсерваторіи, всегда безошибочно предсказывалъ появленіе сѣвернаго сіянія въ нашемъ полушаріи.

„Во время великолѣпнаго сѣвернаго сіянія 27-го

мая 1848 года, Маттеучи замѣтилъ вліяніе токовъ, выразившееся въ весьма замѣчательной формѣ. Я находился, говоритъ онъ, на телеграфной станціи, въ Пизѣ, когда мы были удивлены частыми перерывами въ дѣйствіи нашего аппарата, который, до сихъ поръ, всегда дѣйствовалъ отлично; тоже явленіе обнаруживалось и на станціи, во Флоренціи; мы всячески старались заставить дѣйствовать аппаратъ, увеличивали силу тока, но все было напрасно; якорь оставался протянутымъ къ электромагниту. Это странное явленіе прекратилось вмѣстѣ съ сѣвернымъ сіяніемъ, по окончаніи котораго телеграфъ началъ работать съ прежнею исправностью. Тоже самое и въ тотъ-же день произошло на телеграфныхъ станціяхъ въ Англіи.

„Во время сѣвернаго сіянія 28-го августа 1859 года, телеграфное дѣйствіе прекратилось одновременно по всей Европѣ, Азіи и Америки и при этомъ обнаружилось еще слѣдующее замѣчательное явленіе: въ нѣкоторыхъ мѣстахъ на земной поверхности проходили такіе сильные токи, что при перерывахъ появлялись искры.

„Въ Соединенныхъ штатахъ два телеграфные

сигналиста на станціяхъ въ Бостонѣ и Портландѣ, долгое время переговаривались между собою при посредствѣ земнаго тока, который былъ гораздо сильнѣе нежели токъ батареи.

„Примемъ массу облаковъ и тумановъ ледовитаго пояса за подвижный проводникъ, въ которомъ происходятъ постоянно послѣдовательныя разряженія электричества. Земной шаръ будемъ разсматривать какъ громадный магнитъ и посмотримъ — какое вліяніе будетъ имѣть магнитный полюсъ на эти облака.

„Де-ла-Ривъ произвелъ интересный физическій опытъ, указавшій путь къ рѣшенію нашего вопроса. Въ стеклянномъ шарѣ, въ которомъ воздухъ сильно разрѣженъ, онъ установилъ аппаратъ, посредствомъ котораго лучи электрическаго свѣта собираются въ одну точку на полюсѣ электромагнита. Какъ только что цилиндръ изъ мягкаго желѣза, служащій электромагнитомъ, намагничивался, электрическій свѣтъ, вмѣсто того, чтобы выходить въ безпорядкѣ изъ различныхъ точекъ верхней поверхности электромагнита, служащей полюсами, какъ это было до намагничиванія, теперь образовалъ вокругъ полюса сплош-

Карело-Финская База
Академии Наук СССР
БИБЛИОТЕКА

ное блестящее кольцо. Это кольцо вращалось вокругъ намагниченнаго цилиндра, то въ одномъ направленіи, то въ другомъ, смотря по направленію намагнитившаго тока. Изъ блестящаго кольца выходили отдѣльные лучи, не смѣшивавшіеся съ остальнымъ снопомъ. Лишь только намагничиваніе прекращалось, явленіе исчезало и электрическій свѣтъ, по прежнему, неправильно отражался отъ поверхности полюса. Опираясь на этотъ опытъ, Де-ла-Ривъ устроилъ большой аппаратъ, состоявшій изъ деревянной сферы, заключавшей въ себѣ кусокъ мягкаго желѣза и представлявшей землю. Съ помощью этого аппарата, ему удалось воспроизвести не только сѣверныя сіянія, но даже различныя явленія, ихъ сопровождающія, каковы: возмущенія магнитной стрѣлки и движенія электричества въ телеграфическихъ проводахъ".

Не стану настойчиво опровергать предположенія, что соединеніе отрицательнаго элекричества земли съ положительнымъ водяныхъ паровъ, приносимыхъ къ полюсу изъ тропическихъ странъ, производятъ свѣтовыя явленія, подъ которыми мы разумѣемъ сѣверное сіяніе,—на это понадобилось-бы слишкомъ много фактовъ, говорящихъ

противное. Во всякомъ случаѣ, позволяю себѣ сдѣлать по этому поводу нѣсколько возраженій.

Вліяніе электрическихъ токовъ, пробѣгающихъ земную поверхность, и вообще электричества на возмущенія магнитной стрѣлки считать не оспоримымъ и безусловно вѣрнымъ довольно трудно, такъ какъ точныя наблюденія показали, что даже самыя сильныя грозы не дѣйствуютъ на магнитную стрѣлку. *Ламонъ*, наблюдавшій въ 1842 году магнитометръ въ то самое мгновеніе, когда молнія ударилась въ полъ, близъ обсерваторіи, не замѣтилъ никакого особеннаго движенія стрѣлки.

Опыты Де-ла-Рива, произведенные съ такимъ искуствомъ, хотя и наводятъ на мысль о признаніи электрическаго происхожденія полярныхъ сіяній болѣе истиннымъ, подтверждающимъ извѣстные уже факты; но какія только явленія нельзя произвести опытами надъ электричествомъ,— стоитъ только всѣ аппараты поставить въ должныя условія, пригнать подходящую для нихъ обстановку, и какое угодно явленіе уже готово.

Въ теоріи объ электрическомъ происхожденіи сѣвернаго сіянія, какъ сторонники, такъ и самъ Де-ла-Ривъ, исходятъ, какъ видно, изъ теоріи

сего послѣдняго объ электричествѣ и магнетизмѣ.

Такъ, въ своемъ ученіи поэтому вопросу, всѣ вообще магнитныя явленія Де-ла-Ривъ относитъ къ электричеству, или къ такъ называемымъ электрическимъ токамъ, которые, подъ индуктирующимъ вліяніемъ солнечнаго свѣта, возбуждаются индуктивно, чрезъ что земной шаръ пріобрѣтаетъ свойства огромнаго магнита *). По смыслу этой теоріи опредѣленное, расположеніе въ магнитомъ тѣлѣ вѣсомыхъ атомовъ внутри молекулъ, заключающихъ въ себѣ эти атомы, обусловливаетъ намагничиваніе тѣла. Электрическіе токи, магнитизирующіе земной шаръ, по этой теоріи должны были бы приводить въ такое же состояніе и всѣ атомы, составляющіе земной шаръ; между тѣмъ, многіе минералы, составляющіе земную кору и даже находящіеся въ глубочайшихъ слояхъ земли, не обладаютъ магнитнымъ свойствомъ, не содержатъ въ себѣ этой силы. Эти и другія противорѣчія, встрѣчающіяся въ объясненіи магнетизма электричествомъ, устраняютъ всякую возможность признанія теоріи Де-ла-Рива *реальною*. Исходя изъ этихъ предположеній о магнетизмѣ, Де-ла-Ривъ находитъ даже возможнымъ отождествить магнетизмъ и электричество, не смотря на всю противоположность ихъ свойствъ. Пулье и Эйзенлоръ признаютъ „существенное различіе между обѣими силами, такъ какъ электрическое состояніе можетъ быть вызвано во всѣхъ тѣлахъ, можетъ переходить отъ одного тѣла на другое и проводится многими тѣлами„ *), тогда какъ въ магнетизмѣ этихъ свойствъ со всѣмъ не замѣчается. „Уменьшеніе электричества, говоритъ Бурмейстеръ, вслѣдствіе распространенія, аналогично съ уменьшеніемъ теплоты вслѣдствіе лучеиспусканія, что, напротивъ, магнетизмъ и свѣтъ обнаруживаютъ въ этомъ случаѣ иныя свойства, потому что распространяются безъ ущерба и этимъ указываютъ на особенное отношеніе къ тѣмъ матеріальнымъ элементамъ, которые служатъ ихъ носителями“ **). Теплота, поставленная въ извѣст-

*) Traité de l'Electricité theorique et appliquée. 3. T. Paris. 1854, 56—58, 1, стр. 226 и 557. III, 226. и д.

*) Eisenlohr, стр. 493.

**) Geolog. Bilder, 1, 253 стр.

ныя отношенія къ этимъ двумъ силамъ (магнетизмъ и электричество), обнаруживаетъ въ нихъ самыя противоположныя стремленія: возвышеніе температуры способствуетъ развитію электричества, электрическіе токи, въ свою очередь, возбуждаютъ теплоту въ такъ-называемыхъ проводникахъ; магнитная же сила — отъ возвышенія температуры — ослабляется, или совершенно уничтожается.

Въ химическомъ отношеніи магнетизмъ и электричество также прямо противоположны другъ другу. Проявленіе электричества въ такъ-называемомъ электромагнетизмѣ хотя, повидимому, и указываетъ на кажущееся сродство этихъ двухъ силъ между собою, но „опыты доказываютъ, что электромагнитная сила не есть ни притягательная, ни отталкивающая, а только *направляющая сила*“, и самое намагничиваніе тѣлъ происходитъ только въ моменты этихъ дѣйствій; какъ только токъ прервется, намагничиваніе прекращается. Хотя „электрическій токъ не только дѣйствуетъ на свободный магнетизмъ, но онъ можетъ также разлагать и естественныя магнитныя жидкости всякаго магнитнаго тѣла и намагничивать ихъ съ

такою же силою, какъ и самый сильный магнитъ“ *), однако Эйзенлоръ самъ говоритъ, что „электродинамическій цилиндръ нельзя ставить на ряду (отожествлять) съ магнитомъ, потому что въ послѣднемъ происходитъ на концахъ большее скопленіе магнетизма, чѣмъ въ первомъ, какъ это фактически доказалъ Погендорфъ“ **). Въ виду этаго и отожествленіе земнаго магнетизма съ окружающими землю электрическими токами становится едва-ли возможнымъ. „Если, по этому, земной магнетизмъ нельзя считать тожественнымъ съ электрическимъ токомъ, а магнитъ — съ электромагнитнымъ цилиндромъ, то нельзя также, безъ дальнихъ объясненій, отожествлять магнетизмъ и электричество между собою, — отожествлять потому только, что электрическій токъ производитъ съ тѣмъ вмѣстѣ и магнитныя явленія, дѣлая стальную стрѣлку магнитомъ. Въ противномъ случаѣ, для послѣдовательности, слѣдовало бы отожествить также свѣтъ съ магнетизмомъ, электричество съ тепло-

*) Pouillet, 1, Ibid, стр. 419.

**) Eisenlohr, Ibid, стр. 618, 621, 624, 626.

тою и химическою силою“ *). Вообще Ульрицъ въ своемъ сочиненіи „Богъ и Природа“ очень удачно выставилъ всѣ противорѣчія въ теоріи Де-ла-Рива и, нѣсколькими мѣткими возраженіями противъ отдѣльныхъ частей ея, окончательно разрушилъ её. Онъ находитъ очень мало вѣроятнаго въ томъ, что токъ, окружающій, по мнѣнію Де-ла-Рива, земной шаръ, и составляющій причину магнитной силы его, индуктируется солнцемъ, такъ какъ „свѣтъ не производитъ никакихъ замѣтныхъ электрическихъ дѣйствій“.

Послѣ всего сказаннаго, предположеніе Де-ла-Рива,—будто явленіе сѣвернаго сіянія образуется вслѣдствіе разряженія, происходящаго въ полярныхъ странахъ между положительнымъ водяныхъ паровъ и отрицательнымъ электричествами земли, отдѣляющимися подъ индуктирующимъ вліяніемъ солнца,—становится весьма сомнительнымъ, чтобы не сказать невѣроятнымъ — тѣмъ болѣе, что всякое разряженіе электричества всегда сопровождается возвышеніемъ температуры, тогда какъ при всѣхъ сіяніяхъ замѣчалось довольно

*) Богъ и Природа Ульрици глава IV, стр. 125.

сильное пониженіе ея; кромѣ того, предполагаемое разряженіе электричества должно было-бы быть сопряжено съ уменьшеніемъ магнитнаго напряженія, чего предположить также нельзя, такъ какъ холодъ, обыкновенно появляющійся при полярныхъ сіяніяхъ, увеличиваетъ это напряженіе магнитной силы. Далѣе—если наука, происхожденіе грозъ и молній, приписываетъ соединенію электричества земли съ электричествомъ грозовыхъ облаковъ, и этихъ послѣднихъ между собою, что бываетъ только въ жаркое время года и въ болѣе или менѣе теплыхъ или умѣренныхъ странахъ,—то какимъ образомъ возможно подобное соединеніе, или разряженіе электричествъ на полюсахъ, гдѣ господствуютъ вѣчные льды и нестерпимые холода? Скоресби, во время своихъ многочисленныхъ путешествій по полярнымъ странамъ, за 65° с. ш. наблюдалъ только два раза громъ и молнію, а за 75° той-же широты этаго явленія еще не замѣчали *). Даже если и считать причиною сіяній электрическія разряженія, то они сопровождались-бы болѣе или менѣе силь-

*) Косм. Физ. Мюллера, кн. IV, стр. 216.

нымъ трескомъ или шумомъ, чего ни одинъ изъ наблюдателей этаго явленія въ полярныхъ странахъ никогда не слышалъ; капитанъ Парри, наблюдавшій сѣверное сіяніе съ острова Мельвиль, у самаго магнитнаго полюса, слѣдовательно у самаго источника сѣверныхъ сіяній, ни разу не упомянулъ о шумѣ или трескѣ при этихъ сіяніяхъ. Точно также и Врангель говоритъ въ своихъ замѣчаніяхъ о сѣверныхъ сіяніяхъ, что ни треска, ни сильнаго шума онъ при этомъ явленіи не слыхалъ. Если же и былъ иногда слышенъ шумъ при этомъ явленіи, то онъ, по мнѣнію многихъ наблюдателей, происходитъ отъ треска льда, лопающагося во время ясныхъ морозныхъ ночей, какія обыкновенно бываютъ при сѣверныхъ сіяніяхъ.

Самымъ послѣднимъ и самымъ вѣскимъ возраженіемъ, противъ теоріи электрическаго происхожденія сѣверныхъ сіяній я выставлю тотъ неотразимый фактъ, что въ спектральномъ анализѣ свѣта сѣверныхъ сіяній ни одинъ изъ ученыхъ, (Ангстремъ, Струве и др.) производившихъ его, не нашелъ слѣдовъ электрическаго свѣта, но что, напротивъ, онъ содержалъ въ себѣ всѣ черты,

характеризующія солнечный свѣтъ. Наконецъ, если допустить, что сѣверное сіяніе происходитъ вслѣдствіе нейтрализаціи электричествъ земли и водяныхъ паровъ атмосферы, которая, по мнѣнію Де-ла-Рива, должна въ большихъ размѣрахъ обнаруживаться въ полярныхъ странахъ, гдѣ вѣчные льды сгущаютъ атмосферные пары, тогда пришлось-бы отрѣшиться отъ новѣйшихъ изслѣдованій относительно высоты сѣверныхъ сіяній, потому что атмосферные пары, главные виновники въ этомъ случаѣ, не подымаются выше 20/т. футовъ, тогда какъ въ настоящее время становится несомнѣннымъ, что высота сѣверныхъ сіяній заходитъ за предѣлы нашей атмосферы. И дѣйствительно, только это послѣднее обстоятельство и могло, по моему мнѣнію, благопріятствовать тому, что сѣверное сіяніе $\frac{23}{4}\frac{\text{Января}}{\text{Февраля}}$ красовалась надъ центральной и южной Европой и, по всей вѣроятности, надъ сѣверной Америкой и Азіей; при существованіи-же нейтрализаціи электричества, оно едва-ли могло быть видно въ одно и тоже время въ такихъ различныхъ и слишкомъ удаленныхъ другъ отъ друга пунктахъ, имѣвшихъ всѣвозможную географическую широту и долготу.

Кромѣ того, намъ извѣстно, что сѣверныя сіянія появляются во время ясныхъ и холодныхъ ночей, слѣдовательно, присутствіе водяныхъ паровъ въ атмосферѣ—сгущеніемъ которыхъ, съ точки зрѣнія Де-ла-Рива, главнымъ образомъ, обусловливается это явленіе, въ особенности въ полярныхъ странахъ,—менѣе всего можно предполагать въ это время. Вотъ все то, что я могъ сказать противъ теоріи объ электрическомъ происхожденіи сѣверныхъ сіяніяхъ.

Годичная періодичность въ появленіи сѣверныхъ сіяній, т. е. зависимость числа ихъ отъ положенія земли относительно солнца, должна, мнѣ кажется, указать на связь этихъ явленій съ солнечными лучами. Во время равноденствій, когда метеорологическія условія, о которыхъ я говорилъ въ концѣ IV главы, благопріятствуютъ образованію сильныхъ холодовъ у полюсовъ,—число явленій возрастаетъ, и такъ какъ условія эти одни и тѣже для обѣихъ полушарій, то въ это время и замѣчается одновременность въ появленіи сѣверныхъ и южныхъ сіяній. Во время зимняго солнцестоянія, когда условія эти должны становиться менѣе благопріятными, сѣверныя сіянія

показываются рѣже; къ тому-же и самые лучи солнца касаются только полярныхъ круговъ и проходятъ высоко надъ полюсомъ, слѣдовательно мѣсто наблюденія какъ-бы удаляется отъ нихъ и нужно вслѣдствіе этого особую прозрачность воздуха, чтобы видѣть сіяніе также часто, какъ и во время равноденствій. Въ лѣтній періодъ сѣверныя сіянія должны появляться или слишкомъ рѣдко, или-же вовсе непоказываться, такъ какъ въ этотъ промежутокъ времени въ полярныхъ странахъ солнце почти не сходитъ съ горизонта, а магнитное напряженіе, ослабленное теплотой свѣтила, не въ силахъ производить предполагаемаго мною разрѣженія воздушныхъ слоевъ.

ГЛАВА VI.

КРАТКІЙ ОБЗОРЪ СѢВЕРНЫХЪ (ПОЛЯРНЫХЪ) СІЯНІЙ, ПОЯВЛЯЮЩИХСЯ ДНЕМЪ, И ЗАКЛЮЧЕНІЕ.

До того разнообразны и противорѣчивы предположенія о сѣверномъ сіяніи, что удивляешься—какимъ образомъ они могли приходить въ голову ученымъ естествоиспытателямъ; такъ напримѣръ: объясненіе этого явленія случайнымъ возгораніемъ водороднаго газа, существованіе котораго предполагалось въ высокихъ слояхъ атмосферы, раздѣлялъ даже одинъ изъ членовъ академіи наукъ *Діофэ*, въ своей запискѣ о магнитѣ; *) онъ, между прочимъ, говоритъ, что горючія испаренія, изъ которыхъ нѣкоторыя можетъ быть уже вос-

*) Mém. de l'Acad., 1730, p. 147, 148.

пламенены, распространяются въ воздухѣ и если плотность приведетъ ихъ на такое разстояніе отъ земли, гдѣ магнитное вещество образуется въ наибольшемъ количествѣ, то этотъ потокъ, клубящійся къ сѣверу, собираетъ такія испаренія, разсѣянныя по всей атмосферѣ, и соединяетъ ихъ у полюса, гдѣ уже воспламененные изъ нихъ зажигаютъ прочія, или всѣ зажигаются однимъ столкновеніемъ, а токъ вещества — располагаетъ ихъ въ видимую намъ форму лучей.

Конечно, подобныя предположенія въ свое время были хороши, а для нашего времени и полезны, такъ какъ безъ нихъ, можетъ быть, и не пришли-бы къ тѣмъ выводамъ, которые болѣе или менѣе приблизили насъ къ осязательнымъ заключеніямъ, къ истиннымъ предположеніямъ; безъ нихъ, быть можетъ, и до сихъ поръ мы блуждали-бы въ полумракѣ, который теперь почти разсѣялся и, по всей вѣроятности, скоро перестанетъ быть преградой къ опредѣленію точныхъ немудренныхъ пріёмовъ вѣрнаго рѣшенія настоящаго вопроса.

Сіянія появляющіяся днемъ, бываютъ слишкомъ малочисленны и, какъ кажется, не принадлежитъ къ числу тѣхъ, которыя мы называемъ сѣвернымъ сіяніемъ. Чтобы составить понятіе и объ этого рода явленіяхъ, я приведу здѣсь описанія нѣкоторыхъ изъ нихъ: „10-го февраля 1799 года въ $3^1/_2$ ч. вечера, слишкомъ за часъ до заката солнца, слабо блиставшаго сквозь воздухъ свинцоваго цвѣта, я замѣтилъ кругъ около этого свѣтила (halo). Пока я наблюдалъ это явленіе, весь небесный сводъ покрылся чѣмъ-то съ перваго взгляда похожимъ на легкій блѣдный паръ. Этотъ паръ былъ расположенъ продольными полосами (streaks) поднимавшимися съ запада и простиравшимися къ востоку, проходя чрезъ зенитъ. Внимательнѣе изучая это явленіе, я убѣдился, что это было истинное сѣверное сіяніе. Въ самомъ дѣлѣ, я замѣтилъ всѣ явленія, характеризующія этотъ метеоръ въ ночное время, только днемъ онъ являлся блѣднымъ и безцвѣтнымъ. Потоки электрическаго вещества весьма явственно извергались изъ облака на западѣ, претерпѣвали извѣстное разсѣяніе, сходились около зенита и расходились оттуда ко всѣмъ точкамъ горизонта. Coruscations были также мгновенны и также ясно ощутительны, какъ и во время ночи.

„Это явленіе продолжалось болѣе 20 минутъ; потомъ оно постепенно ослабилось и уступило мѣсто легкимъ разсѣяннымъ парамъ, которые распространились по всему небу. Въ слѣдующую за тѣмъ ночь я немогъ открыть ни малѣйшаго слѣда сѣвернаго сіянія“ *).

Какъ видите главную роль въ этомъ явленіи игралъ легкій блѣдный паръ, покрывавшій въ то время весь небесный сводъ и расположившись продольными полосами отъ запада къ востоку.

Это явленіе можно отнести, мнѣ кажется, лишь къ исключительному, или счастливому расположенію разрѣженныхъ облаковъ продольными полосами, тѣмъ болѣе, что по замѣчанію всѣхъ метеорологовъ, какъ говоритъ Ф. Араго, нерѣдко случается, что полосы весьма легкихъ облаковъ располагаются въ верхнихъ слояхъ воздуха такимъ образомъ, что кажутся сходящимися въ одной точкѣ. Этимъ способомъ Араго объясняетъ другое явленіе въ этомъ же родѣ, нѣсколько впрочемъ отличное отъ перваго, которое наблюдалъ д-ръ

*) Наблюденіе сдѣлано въ Эберфойлѣ (Aberfoyle) госп. Патрикомъ Грехемомъ, см. избран. статьи Ф. Араго о научныхъ предметахъ. стр. 19, 20. Т. II.

Генри Ушеръ, членъ Лондонскаго и Дублинскаго Королевскихъ обществъ и которое помѣщено во II т. *Записокъ Ирландской Академіи.* Вотъ оно: „ночью въ субботу 24-го мая 1788 года я замѣтилъ (въ Дублинѣ) блестящее сѣверное сіяніе: его свѣтлые лучи соединялись, какъ обыкновенно, въ полюсѣ стрѣлки наклоненія. Я всегда замѣчалъ, что сѣверныя сіянія дѣлаютъ звѣзды въ трубѣ необыкновенно волнистыми. На завтра утромъ (25-го числа) около 11 часовъ утра, замѣтилъ, что свѣтила сильно колеблятся въ моей трубѣ, я внимательно разсмотрѣлъ состояніе неба и увидѣлъ лучи трепетнаго бѣлаго свѣта, поднимавшіеся со всѣхъ точекъ горизонта къ полюсу стрѣлки наклоненія, гдѣ они образовали легкій бѣловатый куполъ, похожій на тотъ, который представляется ночью блестящими сѣверными сіяніями. Лучи дрожали отъ самаго горизонта до точки ихъ соединенія.

„Это сіяніе было наблюдаемо тремя различными лицами, изъ которыхъ каждое отдѣльно обозначало точку, въ которой сходились лучи“.

Дневныя сіянія, мнѣ кажется, еще лучше объяснятся, если читатель познакомится съ расположе-

ніемъ облаковъ, похожемъ на расположеніе свѣтовыхъ лучей въ сѣверныхъ сіяніяхъ. Вотъ что говоритъ по этому предмету Франсуа Араго въ своихъ ученыхъ запискахъ. „Въ воскресенье 24-го іюля, около $8^1/_2$ часовъ вечера, при совершенно пасмурномъ небѣ, въ Парижѣ замѣтили, на южной сторонѣ небосклона, повидимому дугу круга темную, правильную, которая однакожъ не продолжалась до горизонта ни на востокѣ, ни на западѣ. Эта дуга становилась все чернѣе и рѣзче; вскорѣ образовалась вдоль внутренняго края темной дуги, только не по всему ея протяженію, другая бѣловатая дуга. Выше и ниже этого явленія, облака повидимому находились въ страшномъ безпокойномъ состояніи.

„Обѣ дуги, черная и бѣлая, оставаясь постоянно смежными, постепенно поднимались надъ горизонтомъ. Около 9 часовъ вечера они достигли зенита, замѣтно ослабившись, и потомъ наконецъ исчезли.

„Верхняя точка дуги казалась находящеюся въ вертикальной плоскости, образующій съ меридіаномъ, къ в., уголъ около 20°. Какъ скоро явленіе выказало магнитный характеръ, Ложье продолжалъ наблюдать стрѣлку суточныхъ варіацій съ минуты на минуту, но она не обнаружила ни какого возмущенія.

„На различныхъ пунктахъ воздуха замѣчены были слѣды поляризаціи, которые, очевидно, не происходили отъ луннаго свѣта. Остается рѣшить — не были ли эти слѣды причинены свѣтомъ сумерокъ?

При этомъ Ф. Араго упоминаетъ, что сѣверные наблюдатели неоднократно замѣчали, что облака принимаютъ иногда форму и положеніе сѣверныхъ сіяній.

И такъ я высказалъ теперь все, что только относится до разсматриваемаго нами явленія, обсудилъ и взвѣсилъ самые сильные аргументы, могущіе стать противъ моихъ воззрѣній — самые невыгодныя ихъ стороны и не вижу ничего, чтобы могло окончательно разубѣдить меня, заставить отказаться отъ разъ высказаннаго предположенія, разрушить, наконецъ, зданіе, стоившее столькихъ усилій и долгаго терпѣнья. Хотя самъ я никогда еще не былъ зрителемъ сѣвернаго сіянія, величіемъ котораго такъ восхищаются видѣвшіе его, но составилъ себѣ понятіе объ немъ

по описаніямъ многихъ ученыхъ естествоиспытателей.

Мнѣ, конечно, трудно провѣрить самому насколько я правъ съ своей точки зрѣнія и приближаюсь къ истинѣ, но все же полагаю, что рядъ существующихъ гипотезъ объ этомъ явленіи не имѣютъ твердой опоры; всѣ они построены на не прочномъ фундаментѣ.

Связь сѣверныхъ сіяній съ земнымъ магнетизмомъ—это краеугольный камень, который положенъ въ основаніе всѣхъ гипотезъ; въ чемъ состоитъ эта связь положительнаго отвѣта нѣтъ. Франсуа Араго крѣпко держится за нее и въ своихъ запискахъ о научныхъ предметахъ старается уничтожить всякую тѣнь сомнѣнья въ невѣрности результатовъ десятилѣтнихъ изслѣдованій его. Но къ чему же они привели его? Къ тому, что явленіе это вошло въ разрядъ электрическихъ.— Самъ же онъ въ своемъ сочиненіи приводитъ вычисленіе Вартмана, по которому высота дуги доходитъ до 750 верстъ,—стало быть явленіе переходитъ уже за предѣлы нашей атмосферы, тогда какъ, будучи электрическимъ, оно, какъ я уже сказалъ, должно было-бы происходить въ сферѣ

нижнихъ слоевъ ея, и ни въ какомъ случаѣ не переходить за предѣлы атмосферы, высота которой простирается отъ 10 до 12 географическихъ миль; между тѣмъ по опредѣленію новѣйшихъ физиковъ высота сѣверныхъ сіяній простирается: по Мейрану на 120, по Кавендишу—60 и по Дальтону только на 18 географическихъ миль. Наконецъ, если бы сѣверное сіяніе принадлежало къ разряду этого рода явленій, то отъ соединенія положительнаго и отрицательнаго электричествъ непремѣнно происходили бы болѣе или менѣе сильный трескъ или шумъ, каковаго ни одинъ изъ огромнаго большинства свѣдущихъ наблюдателей никогда не замѣчалъ даже при самомъ сильномъ блескѣ лучей сіянія. Гмелинъ хотя и говоритъ, что сѣверныя сіянія *трещатъ*, но онъ не самъ слышалъ этотъ шумъ, а приводитъ расказы жителей Енисейска.

„По словомъ тѣхъ же жителей, звѣриные промышленники (охотящіеся на лисицъ) утверждаютъ, что сѣверныя сіянія производятъ шумъ, похожій на фейрверкъ, и столь страшный, что ихъ собаки падаютъ испуганныя на землю и невозможно заставить ихъ встать прежде, чѣмъ шумъ прекратится„.

„Патрэнъ (Patrin) сомнѣвается въ справедливости этого разсказа. Онъ присовокупляетъ, говоритъ Франсуа Араго что въ Сибири не охотятся на лисицъ съ собаками и при томъ ночью, а только ставятъ на этихъ звѣрей ловушки. Патрэнъ говоритъ также, что Палласъ, шесть лѣтъ путешествовавшій по Сибири, шутливо отзывался о вышепрописанномъ увѣреніи Гмелина *).

„Патрэнъ, втеченіи девяти зимъ, проведенныхъ въ разныхъ мѣстностяхъ Сибири, продолжаетъ Араго, видѣлъ много прекрасныхъ сѣверныхъ сіяній, но никогда не слыхалъ ихъ шума. По свидѣтельству этого автора:

—Ни епископъ Эггедъ, проживший 15 лѣтъ въ Гренландіи и описавшій ее въ естественно-историческомъ и метеорологическомъ отношеніяхъ, ни пасторъ Хорребоу, описавшій 116 сѣверныхъ сіяній, видѣнныхъ имъ въ Исландіи, ни одного слова не говорятъ о вышеупомянутомъ шумѣ или трескѣ (Bibl. britan. t. XLY, p. 89 et seq).

По поводу шума или треска при сѣверныхъ

*) Избранные статьи изъ записокъ его о научныхъ предметахъ, стр. 13, 14. Т. II.

сіяніяхъ Франсуа Араго приводитъ также слова капитана Ляйона (Lyon), который пишетъ:

„Невозможно наблюдать внезапныя появленія и большія движенія массъ свѣта, составляющихъ сѣверныя сіянія, не вообразивъ, что они сопровождаются извѣстнымъ шумомъ; я впрочемъ убѣжденъ, что это иллюзія, и что упомянутыя явленія не причиняютъ никакого шума. Я часто лежалъ по цѣлымъ часамъ на льду, вдалекѣ отъ нашихъ жилищъ, съ цѣлью повѣрить сказанный фактъ, но никогда ничего не слышалъ„ (Private jonrnal of cap. Lyon p. 100).

Наконецъ Араго самъ высказываетъ, между прочимъ, что по словамъ капитана Франклина — въ Куберландъ-Хоузѣ (Humberland-House) въ тихую и морозную погоду, сѣверное сіяніе являлось почти каждый вечеръ, но даже при самомъ сильномъ его блескѣ, не было слышно ни малѣйшаго шуму. Напротивъ, живущіе въ этой факторіи увѣряли, что явленіе часто сопровождается r u s t l i n g s o u n d'омъ. Весьма естественно допустить сочитаніе идеи о шумѣ съ видимымъ быстрымъ движеніемъ, происходящимъ въ сѣверныхъ сіяніяхъ, чѣмъ объясняется, по мнѣнію Араго, *иллюзія* многихъ наблюдателей.

Вотъ факты, которые ясно говорятъ, что истеченіе свѣта сѣверныхъ сіяній не сопровождается ни какимъ шумомъ; электрическимъ же—свѣтъ этотъ быть не можетъ по вышеупомянутымъ причинамъ, да и потому, наконецъ, что сѣверное сіяніе, какъ кажется, не производитъ того свѣта, котораго можно было бы ожидать отъ электрическаго, потому что свѣтъ этотъ, какъ развивающійся внутри атмосферы, и при томъ самостоятельный, долженъ бы былъ разсѣеваться хотя и въ разрѣженномъ воздухѣ и образовать тотъ свѣтъ, который неуступилъ бы нашему дневному; между тѣмъ, какъ видно изъ описаній, свѣтъ сіянія распространяется только на небесномъ сводѣ; на землѣ же онъ сравнительно слишкомъ слабъ. „Если обратить глаза отъ небосклона къ землѣ, то и здѣсь увидишь все въ какомъ то волшебномъ свѣтѣ: темное море, черное какъ асфальтовое озеро, рѣзко отдѣляется отъ далекой снѣжной поверхности, которая теряется наконецъ въ отдаленныхъ горахъ. Всѣ очертанія дрожатъ, какъ будто всѣ предметы не существуютъ на самомъ дѣлѣ, а созданы мечтой. Вершины скалъ одѣты мерцающимъ блескомъ и кажется будто

этотъ блескъ выходитъ изъ самой скалы, какъ пламя изъ кратера вулкана„ *). Напротивъ того отраженные отъ зеркальной поверхности темнаго сегмента, какъ предполагаю я, или вообще отъ атмосферной оболочки земли, солнечные лучи не могутъ уже разсѣется хотя бы имъ пришлось проходить и чрезъ не разрѣженную атмосферу, а должны пройти въ прямолинейномъ направленіи. Само собою разумѣется, ни разсѣваясь въ атмосферѣ, лучи эти будутъ видны на горизонтѣ въ видѣ прямыхъ линій и, при многочисленности, сливаться въ массу свѣта, или свѣтовую ширму, отдѣляющую весь небесный сводъ, или только часть его отъ темной земной поверхности.

Многіе ученые, какъ напримѣръ Бодримонъ и даже самъ Франсуа Араго замѣтили въ сѣверномъ сіяніи слѣды поляризаціи. „Но это простое наблюденіе, говоритъ Араго, недавало мнѣ права сказать, что таинственное явленіе обнаруживается нашимъ глазамъ посредствомъ отраженнаго свѣта, нужно бы убѣдиться, продолжаетъ онъ,

*) Великія явленія и очерки природы Лихачевой и Суворинои. Сѣверное сіяніе.

что лучи луны отраженные и поэтому поляризованные на частичкахъ земной атмосферы, лучи, которые неизбѣжно примѣшивались къ лучамъ сіянія, небыли единственою причиною различія луночекъ, наблюденныхъ въ моемъ полярископѣ".

Точно такой-же противовѣсъ Араго выставилъ и наблюденію Бодримона. Ни что по видимому немѣшаетъ признать солнечный свѣтъ, въ связи съ разрѣженіемъ воздуха магнитными силами, напрягаемыми холодомъ, однимъ изъ главныхъ причинъ этого дивнаго явленія. Въ № 154 Всемірной Иллюстраціи за 1871 годъ описано, между прочимъ, слѣдующее наблюденіе профессора Юнга, которое проливаетъ нѣкоторый свѣтъ на нашу гипотезу: 26-го августа 1870 г. въ полдень, разсматривая въ Бостонѣ чрезъ телеспектроскопъ солнце, онъ замѣтилъ на немъ взрывъ газообразныхъ веществъ; одновременно съ этимъ на землѣ происходило сѣверное сіяніе, а магнитныя обсерваторіи показывали магнитную бурю. Слишкомъ большаго значенія этому факту придавать, конечно, нѣтъ никакой надобности, такъ какъ въ одновременности обоихъ явленій могло быть очень обыкновенная случайность, и тѣмъ бо-

лѣе что это случилось почти около равноденствія; но все-же явленіе это можетъ послужить хорошимъ поводомъ къ размышленію надъ нимъ въ какомъ угодно направленіи.

ГЛАВА VII.

СВОДЪ МОТИВИРОВАННЫХЪ АВТОРОМЪ ЗАМѢЧАНІЙ И ОПИСАНІЙ ПОЛЯРНЫХЪ СІЯНІЙ, СДѢЛАННЫХЪ УЧЕНЫМИ ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЯМИ И ДРУГИМИ.

„Въ полярной странѣ Сибири, говоритъ Фердинандъ Фонъ-Врангель въ своихъ замѣчаніяхъ о сѣверномъ сіяніи, помѣщенныхъ въ путешествіи его по Сибири и Ледовитому морю, (т. II). Сѣверное сіяніе является слѣдующимъ образомъ“:

„Надъ сѣвернымъ горизонтомъ показывается слабый свѣтъ, въ видѣ сегмента *), горизонтальный уголъ видѣнія коего простирается отъ 20° до 80° и болѣе, а вертикальный отъ 1° до 6°. Сегментъ свѣта спокойнаго и слабѣе полной луны.

*) Сегментъ—отрѣзокъ круга.

Потомъ, отъ времени до времени, являются въ немъ (по большой части въ восточной сторонѣ) движущіеся столбы, или пуки лучей, сильнѣйшаго свѣта, подымающіеся съ низу въ верхъ, движущіеся и кривящіеся, какъ будто отъ дѣйствія вѣтра. Такое движеніе столь-же примѣтно, какъ хожденіе облаковъ при крѣпкомъ вѣтрѣ. Внутри сегмента, какъ будто отъ дѣйствія вѣтра, зажигаются другія столбы, все собраніе столбовъ принимаетъ свое движеніе въ одну общую сторону, и по 2-хъ или 3-хъ минутномъ промежуткѣ, исчезаютъ столбы постепенно одинъ за другимъ, уступая мѣсто вновь появившимся столбамъ, изъ коихъ нѣкоторые не выходятъ изъ сегмента, а другіе достигаютъ вершинами весьма большаго возвышенія; часто зажигаются столбы въ каждомъ углу сегмента почти одновременно съ появленіемъ ихъ въ восточномъ его концѣ. По прекращеніи сего безпрерывнаго появленія и исчезанія столбовъ, продолжающагося неопредѣленное время, становясь рѣже и слабѣе, они вовсе исчезаютъ, а затѣмъ и самый сегментъ потухаетъ. Когда игра столбовъ продолжается съ необыкновенною живостью, то часто сегментъ разрывается

на свѣтлыя неправильныя, криво и прямолинейныя фигуры, сохраняющіеся около $^1/_4$ часа и потомъ исчезающія“.

„Таковъ общій характеръ видѣнныхъ мною сіяній. Кромѣ того, замѣтилъ я слѣдующее:

„1) Когда столбъ поднялся однажды на большую высоту и приблизился къ полной лунѣ, то образовалъ кругъ около сего свѣтила, въ разстояніи по глазомѣру между 20° и 30°, оставаясь въ семъ положеніи нѣкоторое время, а потомъ исчезъ“.

„2) Когда сіяніе распространилось однажды до близости зенита, то оно прекратилось въ видѣ малыхъ слабосвѣтящихъ облаковъ, принимавшихъ молочный цвѣтъ, и часто оставшихся на слѣдующій день въ видѣ волнистыхъ бѣлыхъ облаковъ, *барашками* называемыхъ“.

„3) По сѣверному горизонту, подъ сіяніемъ, лежатъ нерѣдко темно-синія облака, онѣ кажутся мнѣ заслуживающими нѣкоторое вниманіе, по великому сходству ихъ съ испареніями, изъ океана выходящими при внезапномъ разломаніи льда.

„4) Ни треска, ни сильнаго шума не слыхалъ я при игрѣ *сполоховъ* (такъ въ Сибири называютъ

движущіеся столбы, отъ стариннаго Русскаго слова: *сполохъ*, означавшаго *пожаръ*, почему во многихъ мѣстахъ Россіи говорятъ: *сполохъ*, *уполохъ*, вмѣсто *набатъ*, и *полошитъ* значитъ: *бить въ набатъ*); но при сильномъ сіяніи, когда лучи являются часто и движутся скоро, кажется какъ будто слышишь легкое дуновеніе вѣтра въ пламени.

„5) Сіянія, видимыя въ Нижне-Колымскѣ, имѣютъ свое начало обыкновенно въ СВ четверти неба, и средина занимаемаго ими по сѣверному горизонту пространства лежитъ вообще на одинъ, или на два румба отъ истиннаго сѣвера къ востоку. Замѣчу, что склоненіе компасной стрѣлки въ семъ мѣстѣ около 10° восточное“.

„6) У береговъ моря сполохи бываютъ обыкновеннѣе и сильнѣе, нежели въ отдаленіи отъ него, независимо отъ широты мѣста. Такъ напримѣръ, по разсказамъ Чукчей, съ острова Колючина (въ широтѣ 67° 26¼′) сполохи ярче свѣтятъ и чаще случаются, нежели въ Нижне-Колымскѣ, подъ широтою 68° 32′. У моря они часто доходятъ до зенита, что въ Нижне-Колымскѣ случается рѣдко“.

„7) Замѣчаніе приморскихъ жителей, будто послѣ сильнаго сіянія обыкновенно настаетъ свѣжій вѣтеръ со стороны появленія сполоховъ, не оправдывается нашими наблюденіями въ Нижне-Колымскѣ. Впрочемъ — такое несогласіе можетъ произойти отъ мѣстныхъ причинъ, препятствующихъ приморскимъ вѣтрамъ доходить до Нижне-Колымска и рождающихъ нерѣдко вѣтры совершенно съ противной стороны. Въ селеніи Походскомъ, въ 70 верстахъ сѣвернѣе Нижне-Колымска, часто бываетъ крѣпкій сѣверный вѣтеръ, когда въ Нижне-Колымскѣ дуетъ онъ отъ юга“.

„8) Сильнѣйшіе сполохи случаются при наступленіи крѣпкихъ вѣтровъ, въ ноябрѣ; въ январѣ, когда стужа достигаетъ maximum, они бываютъ рѣже“.

„9) При появленіи падающихъ звѣздъ въ свѣтящемъ сегментѣ, на томъ мѣстѣ, куда звѣзда упала, зажигаются мгновенно сполохи; такое вліяніе падающихъ звѣздъ на зажиганіе сполоховъ замѣчено мною въ 1820 году, декабря 10-го и 17-го и 1821 года декабря 18-го“.

„Изъ сихъ замѣчаній, продолжаетъ Врангель, осмѣливаюсь заключить:

*

„a) Что замерзаніе моря споспѣшествуетъ образованію сѣвернаго сіянія. Можетъ быть, отъ сильнаго испаренія водъ, или отъ взаимнаго тренія огромныхъ льдинъ, рождается здѣсь электричество".

„b) Сіяніе не всегда занимаетъ ту возвышенную часть атмосферы, гдѣ образуются огненные метеоры, и опускается иногда гораздо ближе къ землѣ, такъ что дующій на ея поверхность вѣтеръ приводитъ свѣтящіе столбы въ движеніе, что мною не рѣдко замѣчено".

Въ заключеніе Врангель приводитъ частныя описанія сѣверныхъ сіяній, замѣченныя имъ въ Нижне-Колымскѣ, зимою съ 1820 на 21 и съ 21 на 1822 годы, изъ которыхъ болѣе или менѣе интересныя считаю не лишнимъ привести здѣсь, а именно:

„1820 года.

„Ноябрь.

„20-е. Въ видѣ сегмента сіяніе началось въ 10 часовъ вечера и продолжалось за полночь; оконечности пеленгованы компасомъ на NOtO и NNW, средина NtO$^1/_2$O. Свѣтъ слабый, подобный свѣту луны, закрытой не густымъ облакомъ;

ширина сегмента или полосы въ срединѣ 3°; высота надъ горизонтомъ 9°; подъ сіяніемъ темное облако, уподобляющееся испареніямъ морской воды, по разламываніи льда въ сильные морозы,— какъ это въ Ледовитомъ морѣ нерѣдко случается; около полуночи темное облако исчезло и показались звѣзды. Ночь ясная, реом. терм.—34$^1/_2$° вѣтеръ сначала легкій W, въ продолженіи сіянія O тихій, на другой день SO свѣжій. Сіяніе слабѣло постепенно.

„22-го. Въ 8 часовъ вечера едва примѣтный и худо окраенный свѣтъ на сѣверномъ горизонтѣ; около 9 часовъ вспыхнули на NOtN и NO два наклонные къ O столба, вышиною около 12° шириною $^1/_2$°, кои расширясь къ верху—исчезли чрезъ 5″, придавъ сіянію большій свѣтъ. Подъ сіяніемъ небо имѣло темно-синій цвѣтъ, отличный отъ остальной части неба, на которомъ звѣзды ясно сверкали; въ полночь въ свѣтлой полосѣ сіянія появлялись мгновенно и исчезали чрезъ 2″ или 3″ пуки свѣтлыхъ лучей, выходившихъ вершинами изъ границъ сіянія. Оконечности пеленгованы въ полночь NOtN$^1/_2$O и NNW—средина NtO$^1/_4$O; терм.—32$^1/_2$°; вѣтръ прежде сіянія OSO, при

немъ маловѣтріе межь S и O, на другой день SO умѣренный".

„Декабрь.

„9-е. Утро съ $2^1/_2$ часовъ до 3 часовъ появился на O t N $^1/_2$ O свѣтлый вертикальный столбъ около 2° шириною и до 3° выше горизонта, который былъ ясенъ, какъ и все небо, —чрезъ 2″ показался такой-же столбъ на W t N: оба столба, раздѣляясь на вѣтьви, сливались близь зенита, гдѣ свѣтъ, занимая большее пространство, чѣмъ въ нижней части, былъ и примѣтно слабѣе; вѣтьви кривлялись и безпрерывно измѣнялись въ видѣ; на NO появлялись отъ времени до времени небольшія свѣтлыя облака, которыя терялись въ возвышеніи 10° надъ горизонтомъ. Предъ окончаніемъ явленія, усилился свѣтъ западнаго столба съ вѣтьвями, которыя образовали обширную дугу, обращенную выпуклою стороною къ полной лунѣ, а впалою — къ сѣверному горизонту: сей-то изогнутый поясъ, составленный изъ нѣсколькихъ свѣтлыхъ полосъ, имѣлъ весьма пріятное движеніе, вершиною своею приближаясь къ лунѣ, между тѣмъ, какъ самый столбъ оставался недвижимъ; по этой причинѣ выпуклость становилась

постепенно круглѣе. Въ 6° отъ луны этотъ поясъ остановился, соединяясь съ вѣтьвями, теперь вновь появившагося восточнаго столба,—и вскорѣ послѣ того сіяніе исчезло: по сѣверному, сѣверозападному и восточному небу оставались разбросанными множество облачковъ млечнаго цвѣта. Небо было ясное, звѣзды сверкали и полная луна сіяла, терм.—24°, вѣтръ прежде сіянія SO тихій.

„10-е. На ONO зажегся пукъ лучей, отъ коихъ переливался огонь примѣтнымъ для глазъ движеніемъ, до NW t W, занимая поясъ въ $^1/_{20}$ шириною и возвышаясь срединою на 20° сверхъ горизонта; въ семъ поясѣ колебался огонь подобно волнамъ; иногда и въ срединѣ зажигались сполохи, отъ коихъ какъ будто возобновлялись уже потухшіе на оконечностяхъ,—и всѣ они двигались то въ одну то въ другую сторону. Я примѣтилъ, что на O краю въ поясѣ упали три звѣзды, отъ коихъ мгновенно зажглись нѣсколько столбиковъ сполоховъ. Когда сіяніе на восточномъ концѣ почти исчезло, тогда оно возобновилось въ большой степени на западномъ краю. По немногу осѣдаясь ниже и ниже, оно зашло подъ сѣверный

горизонтъ около 1 часа, начавшись въ 10 часовъ вечера. Небо ясное, терм. — 22°, вѣтръ прежде сіянія NNW тихій, при немъ NNO тихій, послѣ N и O маловѣтріе.

„17. Въ 10 часовъ вечера сіяніе началось при совершенно ясномъ небѣ и горизонтѣ въ видѣ сегмента; чрезъ часъ оно поднялось къ верху и по исчезаніи вспыхнувшихъ въ восточномъ краю сполоховъ, разсѣялось въ видѣ свѣтлыхъ облаковъ по всему сѣверному небу, переходя и къ S отъ зенита; потомъ чрезъ ½ часа, при ясномъ небѣ, возобновилось сіяніе на NW t W полосами, восходившими дугообразно до высоты 50° и опускавшимися къ горизонту на ONO; потомъ стали *играть сполохи*, передвигаясь съ постепенною скоростью отъ запада къ востоку и возобновляя сіяніе полосы въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ оно ослабѣвало; нѣсколько звѣздъ падали въ сіяніе съ ½° высоты и мгновенно зажигались отъ паденія звѣздъ сполохи. Ширина полосы была около 2°, а сполоховъ, или пуковъ двигавшихся лучей, отъ 1° до 20′. Сіяніе прекратилось около 1 часа утра, терм. — 22°; вѣтръ прежде и при сіяніи NW тихій, а послѣ — безвѣтріе“.

„1821 г.

„Февраль

„21. Въ полночь увидѣли вдругъ все небо объятымъ сіяніемъ; на сѣверной сторонѣ свѣтъ былъ ярче и тамъ играли сполохи, двигаясь перпендикулярно къ горизонту; въ ½1 часа сіяніе на южномъ небѣ исчезло, на западномъ же усилились сполохи, коихъ нижніе концы имѣли кровавый цвѣтъ; въ 1 часъ 20 минутъ прекратилось сіяніе, ослабѣвая сперва къ NO, а потомъ къ NW. Вѣтръ прежде WNW средственный, при сіяніи NNW тихій, послѣ NW малов.; небо ясное, термомет. — 32°„.

„21 сентября. Въ 9 часовъ вечера при облачномъ небѣ показалось весьма слабое сіяніе отъ ONO до S дугою, вершина коей достигла 20° высоты надъ горизонтомъ; въ полночь при ясномъ небѣ разсѣялся свѣтъ между ONO и NtW около 15° надъ горизонтомъ, по которому остались темные облака. Прежде безвѣтріе, при сіянія O маловѣт., послѣ NO малов., терм. — 6°„.

Въ явленіи сѣвернаго сіянія обнаруживается столь большое разнообразіе, объясняетъ д-ръ I. Моллеръ въ своемъ учебникѣ космической физи-

ки *), что, для представленія его читателю, лучше всего привести описанія естествоиспытателей, имѣвшихъ возможность въ высшихъ широтахъ наблюдать сѣверное сіяніе во всемъ его блескѣ и величіи.

Такъ онъ говоритъ: по изслѣдованіямъ, произведеннымъ *Аргеландеромъ* въ Або, особенный, грязный видъ сѣвернаго неба близъ горизонта уже на передъ предвѣщаетъ внимательному и привычному наблюдателю явленіе сѣвернаго сіянія. Вскорѣ цвѣтъ дѣлается темнѣе и показывается меньшаго или большаго протяженія сегментъ круга, окруженный свѣтлою каймою. Тоже самое говорятъ и другіе наблюдатели. Такой темный сегментъ видѣли также въ Германіи тѣ наблюдатели, которые довольно рано начали слѣдить за прекраснымъ сѣвернымъ сіяніемъ 7-го января 1831 года. Въ очень высокихъ широтахъ этотъ сегментъ со всѣмъ не замѣтенъ.

„*Мейранъ* въ своемъ „Traité des Aurores boreales„ Paris, 1744, также говоритъ, что большія сѣверныя сіянія начинаются вскорѣ по окон-

*) Учеб. Кос. Физ. д-ра Мюллера, переводъ подъ редакціею Н. Ильина.

чаніи сумерокъ, и что тогда на сѣверѣ замѣчаютъ довольно темное облако. Это облако принимаетъ видъ сегмента круга, опирающагося съ обѣихъ сторонъ на горизонтъ. Затѣмъ, видимая часть круга окаймляется бѣлымъ цвѣтомъ, изъ котораго происходятъ одна или многія свѣтовыя дуги, къ которымъ наконецъ идутъ еще разноцвѣтные лучи, исходящіе изъ темнаго сегмента„.

„Иногда, впрочемъ очень рѣдко, является только темный сегментъ, близъ края симметрически прорванный, такъ что можно думать, что видѣнъ чрезъ отверзтія какъ бы пожаръ. Это особенное явленіе наблюдалъ самъ *Мейранъ* 19 октября 1726 года на Brouelle-Pont„ *).

„Сквозь этотъ темный сегментъ простымъ глазомъ можно видѣть блестящія звѣзды, фактъ, о которомъ уже упоминаютъ древніе наблюдатели, и который подтвержденъ новѣйшими. Такъ напр. *Крисъ* въ Готѣ, и *Герлингъ* въ Марбургѣ видѣли, что во время сѣвернаго сіянія 7-го января 1831 года α L y r a e ясно блистала чрезъ темный сегментъ„.

*) Видъ этого явленія представленъ въ нашемъ сочиненіи на рис. 12. *Авт.*

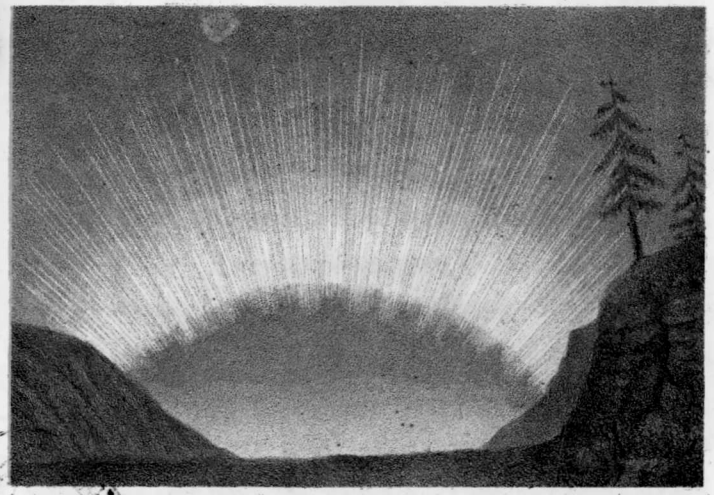
„Темный сегментъ ограниченъ свѣтлою, отчасти голубовато-бѣлою, свѣтовою дугою, ширина которой измѣняется между 1-ю и 6-ю ширинами полной луны. Точно также, подобно ширинѣ, измѣняется и протяженіе каймы, которая достигаетъ иногда только отъ 25 до 30, а въ другое время почти 180 градусовъ; отчего также и высота ея надъ горизонтомъ бываетъ очень различна„.

„Нижній конецъ этой дуги рѣзко ограниченъ, верхній же только тогда, когда она очень узка. Когда же дуга очень широка, и кажется не рѣзко ограниченною, тогда она распространяетъ сильный свѣтъ и освѣщаетъ цѣлое небо, подобно полному мѣсяцу чрезъ полчаса по его восходѣ„.

„Во время сильныхъ сѣверныхъ сіяній часто показываются многія концентрическія свѣтовыя дуги.

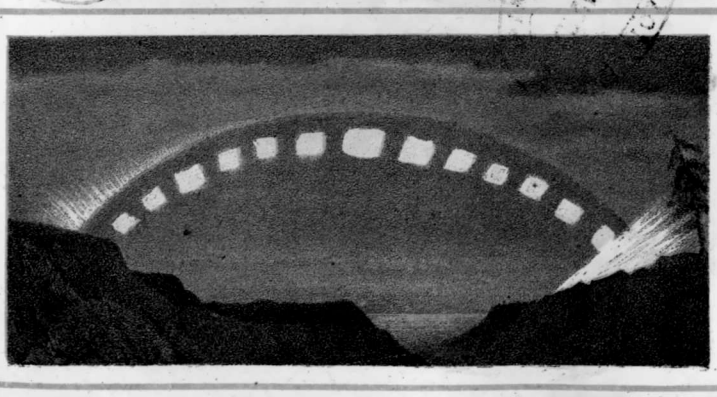
„Если разъ образовалась свѣтовая дуга, то она бываетъ видима часто втеченіи нѣсколькихъ часовъ, но при этомъ она находится въ постоянномъ движеніи. Она то поднимается и опускается, то распространяется на востокъ и на западъ, то разорвется тамъ, то здѣсь. Эти движенія особенно замѣчательны, когда сѣверное сіяніе рас-

ФИГ. 11.



ВИДЪ СѢВЕРНАГО СІЯНІЯ ВЪ ГЕРМАНІИ.

ФИГ. 12.



СѢВЕРНОЕ СІЯНІЕ 19 ОКТЯБРЯ 1726 Г. НА BROUELLE PONT.

пространяется и начинаютъ появляться лучи. Въ этомъ случаѣ дуга на какомъ либо мѣстѣ становится блестящѣе и начинаетъ испускать лучи, которые внизу какъ бы врѣзываются въ темный сегментъ. Ширина этихъ ярко блестящихъ лучей равна почти полупоперечнику луны. Такіе лучи со скоростью молніи устремляются вверхъ и тамъ раздѣляются; они становятся то длиннѣе, то короче; движутся то къ востоку, то къ западу и изгибаются подобно лентѣ, движимой вѣтромъ. Если эти лучи, находящіеся въ постоянномъ измѣненіи формы, положенія и блеска, сдѣлаются очень ярки, то они кажутся то зеленоватыми, то темно-красными. Если лучи коротки, то свѣтовая дуга имѣетъ видъ зубчатаго гребня„.

„Часто случается, что блестящіе лучи, которые появляются со всѣхъ частей восточнаго, сѣвернаго и западнаго горизонта, восходятъ до зенита наблюдателя и, соединяясь тамъ—образуютъ блестящую корону, центръ которой, по крайнѣй мѣрѣ въ сѣверной Европѣ, лежитъ на нѣсколько градусовъ юго-восточнѣе зенита. Если опредѣлить видимое положеніе этой короны помощію астрономическаго инструмента или наблюденіемъ звѣздъ,

показывающихся въ той сторонѣ при образованіи короны, то найдемъ, что центръ короны образуется тѣмъ мѣстомъ неба, на которое указываетъ верхній конецъ стрѣлки наклоненія, свободно движущейся въ магнитномъ меридіанѣ„.

За тѣмъ д-ръ Мюллеръ переходитъ къ описаніямъ сѣверныхъ сіяній, сдѣланныхъ извѣстными естествоиспытателями, изъ которыхъ считаю нужнымъ привести здѣсь нѣкоторые, прибавивъ къ нимъ и другія не безинтересныя описанія и наблюденія по этому любопытному явленію, помѣщенныя въ разныхъ періодическихъ и отдѣльныхъ изданіяхъ, такъ равно и изъ записокъ Франсуа Араго о научныхъ предметахъ.

Описаніе большаго сѣвернаго сіянія 7 августа 1817 года, сдѣланнаго Біо, который наблюдалъ его на Шетландскихъ островахъ.

„Сначала на сѣверо-востокѣ замѣтили нѣсколько узкихъ лучей свѣта, говоритъ Біо, поднявшихся не высоко надъ горизонтомъ, и послѣ нѣкотораго времени исчезнувшихъ. Чрезъ полчаса они вновь показались въ томъ же самомъ мѣстѣ горизонта, но гораздо сильнѣе, блестяще и шире, и вскорѣ начали образовывать надъ горизонтомъ

правильную дугу, похожую на радугу. Сначала дуга была не цѣльною, но мало по малу она увеличивалась въ отверзтвіи и ширинѣ, и чрезъ нѣсколько мгновеній я увидѣлъ, что съ запада подходила другая половина. которая въ одно мгновеніе поднялась въ сопрожденіи множества блестящихъ лучей, притекавшихъ со всѣхъ сторонъ сѣвернаго горизонта. Эта дуга сначала была колеблющеюся и нерѣшительною, какъ бы вещество, ее образующее, не было еще твердо и прочно; но скоро она пришла въ спокойное состояніе и нѣсколько часовъ представлялась во всей своей красотѣ; при чемъ имѣла только почти не замѣтное поступательное движеніе къ юго-востоку, какъ если-бы ее подвигалъ туда слабый сѣверо-западный вѣтеръ, дувшій тогда. Поэтому я имѣлъ много времени, не торопясь, разсматривать ее и опредѣлить ея положеніе помощію повторительнаго круга, служившаго мнѣ для астрономическихъ наблюденій. Она обнимала дугу горизонта въ 128° 42′ и ея середина находилась почти въ магнитномъ меридіанѣ. Все небесное пространство, которое на сѣверо-западѣ ограничивала эта большая дуга, безпрерывно было прон-

заемо блестящими лучами, которыхъ разнобразный видъ, цвѣта и продолжительность занимали какъ мой умъ, такъ и глаза.

„Обыкновенно каждый изъ этихъ лучей, вначалѣ своего появленія, представлялъ простую полосу бѣловатаго свѣта; но вскорѣ онъ усиливался какъ въ величинѣ, такъ и блескѣ, при чемъ иногда обнаруживалъ удивительныя перемѣны въ направленіи и изгибѣ. Когда онъ достигъ полнаго своего развитія, то съузился въ тонкую, прямолинейную нить, свѣтъ которой, обыкновенно весьма сильный и блестящій, былъ краснаго цвѣта, потомъ постепенно становился слабѣе и наконецъ прекращался почти на томъ мѣстѣ, гдѣ сначала показался лучь. Продолжительность весьма большаго количества лучей, каждаго на своемъ видимомъ мѣстѣ, съ чрезвычайно измѣняющимся блескомъ, кажется доказываетъ, что свѣтъ этихъ лучей не отраженный, но собственный, и развивается на томъ самомъ мѣстѣ, на которомъ его видятъ. Я не могъ также открыть въ немъ ни малѣйшаго слѣда поляризаціи, характеризующій отраженный свѣтъ„.

„Всѣ эти лучи и самая дуга находились на

высотѣ большей, чѣмъ облака, ибо послѣднія по временамъ закрывали первые, и края облаковъ казались освѣщенными этими лучами. Луна, находившаяся тогда высоко надъ горизонтомъ, также освѣщала это величественное зрѣлище и спокойствіе ея серебряннаго свѣта составляла контрастъ съ сильнымъ движеніемъ блестящихъ сноповъ лучей, которыми метеоръ наполнялъ воздухъ„.

Описаніе большаго сѣвернаго сіянія 18 октября 1836 года, сдѣланнаго Бесселемъ.

„Вскорѣ по заходѣ солнца, говоритъ наблюдатель, восточнѣе точки сѣвера, показался свѣтъ на небѣ, который можно было приписать сѣверному сіянію, тѣмъ болѣе, что средина его находилась почти въ направленіи магнитнаго меридіана, и что за нѣсколько дней до этого происходили также сѣверныя сіянія. Какъ центръ сѣверныхъ сіяній большею частью находится въ этомъ направленіи, то нѣтъ ничего необыкновеннаго, что они въ непродолжительномъ времени повторяются. Первое сѣверное сіяніе, видѣнное этою осенью, было 11-го, второе происходило 12 октября. Первое принадлежало къ прекраснѣйшимъ, потому что распространяло множество лучей надъ

полярною звѣздою; другое только немного возвышалось надъ горизонтомъ и не обнаруживало ни какихъ лучей. Сѣверное сіяніе, происходившее 18 октября, развилось столь совершенно, что, по крайней мѣрѣ для нашихъ странъ, оно принадлежало къ очень рѣдкимъ явленіямъ и напоминало прекрасное описаніе *Мопертюи*, восхищавшагося величіемъ сѣвернаго сіянія въ Торнео, гдѣ онъ находился почти за 100 лѣтъ передъ симъ, для выполненія замѣчательнаго ученаго предпріятія.

„Наше сѣверное сіяніе сначала обнаруживало красноватое мерцаніе, покрывавшее собою многія части сѣвернаго неба, но было слабо и кратковременно. Потомъ мѣсто около его центра кругомъ распространяло множество лучей, которые, какъ это обыкновенно случается при сѣверныхъ сіяніяхъ, происходили въ нѣсколько мгновеній, достигали почти до зенита, исчезали и замѣнялись новыми. Эти лучи совершенно похожи на прямые хвосты кометъ; часто они стѣснялись въ столь большомъ количествѣ, что напоминали собою прямые деревья густаго еловаго лѣса, свѣтъ ихъ былъ не столь силенъ, чтобъ весьма яркій лун-

ный свѣтъ, бывшій 18 октября, не нанесъ ущерба красотѣ его вида и его безпрестаннымъ измѣненіямъ.

„До сихъ поръ явленіе существенно ни отличалось отъ сѣвернаго сіянія 11 октября и тѣхъ, которыя въ извѣстное время нерѣдко происходятъ въ этихъ странахъ. Однакоже около $7^1/_4$ часовъ показались два луча, замѣчательныхъ какъ по своей яркости, такъ и по тѣмъ мѣстамъ неба, гдѣ они находились. Оба луча произошли на противоположныхъ точкахъ горизонта: одинъ на 15^0 сѣвернѣе востока, другой на столько-же южнѣе запада. Они поднялись вверхъ, по направленіямъ, проходившимъ южнѣе зенита. Свѣтъ ихъ былъ гораздо бѣлѣе свѣта облачныхъ полосъ, освѣщенныхъ сильнымъ свѣтомъ луны. Ясно было видно, что истеченіе, произведшее ихъ, было сильно поддерживаемо, ибо удлиненія и укорачиванія были велики и быстры. Какъ скоро произошли эти лучи, то на сѣверномъ краѣ каждаго изъ нихъ показался наростъ; оба нароста удлиннялись и сближались своими концами, такъ что скоро столкнулись и образовали дугу, которая соединяла между собою оба луча и высшая

точка которой лежала почти на 30 градусовъ сѣвернѣе зенита. Эта дуга, равно какъ и лучи, изъ которыхъ она произошла, обнаружила сильный, бѣлый свѣтъ и вѣроятно казалась бы еще красивѣе, если бы луна не ослабляла ея блеска. Однако она не долго оставалась въ своемъ первоначальномъ положеніи: она подвигалась къ зениту, перешла чрезъ него на южную сторону, по которой и шла до удаленія отъ 40 до 45 градусовъ, гдѣ мало по малу снова исчезла. Прежде чѣмъ это случилось, она приняла на западной сторонѣ неправильный изгибъ и представлялась очень странно извилистой.

„По исчезновеніи этой дуги, сѣверное сіяніе только на сѣверной части неба обнаруживало еще значительный свѣтъ, который, несмотря на свѣтъ луны, могъ быть замѣтенъ часто до высоты 30 градусовъ. Тамъ-и-сямъ восходили вверхъ нѣсколько прямыхъ лучей, которые впрочемъ несоединялись ни съ какимъ необыкновеннымъ явленіемъ. Однакожь около $9^1/_2$ часовъ видъ его былъ великолѣпный; сѣверная половина неба покрылась краснымъ цвѣтомъ, который былъ столь густъ, что его можно было сравнить съ цвѣтомъ

кармина; при чемъ свѣтъ его былъ столь силенъ, что онъ, не смотря на свѣтъ луны, производилъ видимыя тѣни. Эта краснота неба на сѣверѣ нисходила не до горизонта, но до дугообразнаго пространства, которое оставалось неокрашеннымъ, и верхушка котораго достигала до 30 градусовъ высоты.

„Надъ этимъ свободнымъ пространствомъ небо представлялось какъ бы покрытымъ занавѣсомъ изъ красной, прозрачной матеріи. За занавѣсомъ восходили ослѣпительно бѣлые лучи, которые мерцали чрезъ занавѣсъ. Нѣсколько блестящихъ падающихъ звѣздъ, показывавшихся на завѣшанной части неба, умножали еще великолѣпіе и разнообразіе явленія.

„Почти чрезъ четверть часа красный занавѣсъ разорвался, чтобы обнаружить въ своемъ обыкновенномъ цвѣтѣ часть неба, лежащую въ направленіи магнитнаго сѣвера. Неокрашенное пространство увеличивалось теперь съ обѣихъ сторонъ и вскорѣ не стало болѣе краснаго цвѣта, и только на сѣверномъ горизонтѣ былъ еще видѣнъ свѣтъ.

„Въ заключеніе я привожу еще, что, по *Мопертюи*, высококрасный цвѣтъ неба и въ Торнео

бываетъ такъ рѣдко, что съ нимъ связаны различнаго рода суевѣрія, но что всѣ другіе цвѣта очень часты. Поэтому кажется, что наше сѣверное сіяніе даже для высшихъ широтъ было необыкновеннымъ явленіемъ.

Обращаясь за-тѣмъ къ ученымъ запискамъ Франсуа Араго, о научныхъ предметахъ, и именно, гдѣ онъ трактуетъ о сѣверномъ сіяніи, я нахожу тамъ, между прочимъ, каталогъ этихъ явленій съ 1818 по 1840 годъ.

Предварительно извлеченія оттуда болѣе любопытныхъ и интересныхъ наблюденій сѣвернаго сіянія, нужно вамъ замѣтить, что каталогъ этотъ составленъ Араго съ цѣлію облегчить изысканія по разрѣшенію любопытнаго для него вопроса, это именно: существуетъ-ли какая нибудь связь между прекращеніями и возобновленіями сѣверныхъ сіяній и другими естественными явленіями. „Мэрнъ доказалъ, говоритъ Араго, что сѣверныя сіянія не всегда одинаково часты, и что иногда проходитъ значительное время, втеченіи котораго эти явленія не показываются не только въ умѣренныхъ климатахъ, но даже въ Швеціи и въ Норвегіи. По его словамъ, эти явленія по край-

ней мѣрѣ вдвое чаще во время перигелія, чѣмъ въ то время, когда солнце находится въ части своей орбиты, наиболѣе удаленной отъ земли“.

Говоря объ этомъ каталогѣ, нельзя не признать всю пользу его въ научномъ отношеніи, поэтому намъ особенно желательно было-бы, если-бы подобные каталоги составлялись и на будущее время, съ тѣмъ не большимъ условіемъ, чтобы въ планъ ихъ, кромѣ того, входило: географическая широта и долгота наблюдаемаго пункта, его *магнитныя постоянныя*, высота надъ поверхностію моря и наконецъ—метеорологическія наблюденія въ продолженіи явленія, въ особенности колебаніе ртути въ барометрѣ.

За тѣмъ привожу нѣкоторыя болѣе любопытныя и интересныя наблюденія сѣвернаго сіянія, которыя я извлекъ изъ только что приведеннаго каталога славнаго учонаго.

„9-го февраля 1820 г. въ 8 часовъ вечера, въ Парижѣ сверкали частыя молніи на югѣ; на з. были черныя и густыя облака: остальная часть неба была совершенно ясная. Въ 9 часовъ небо сдѣлалось повсюду пасмурнымъ; молніи стали рѣже, но казались сильнѣе. Въ 10 часовъ мол-

нiи прекратились; югъ, западъ и сѣверъ покрыты густыми черными облаками, поднимающимися не выше 30° надъ горизонтомъ. Съ 9½ часовъ появился на сѣверо-западѣ довольно яркій свѣтъ, окаймлявшій облако и рѣзко отличавшійся отъ молочной бѣлизны, находившейся влѣво. Этотъ свѣтъ ежеминутно измѣнялся въ напряженности и исчезъ по прошествіи четверти часа. Стрѣлка въ весьма тревожномъ положеніи, такъ что только въ 10¼ часовъ можно было сдѣлать нѣсколько точное наблюденіе. Измѣненіе стрѣлки достигали 14′39″.

„15-го февраля 1822 года около 8 часовъ вечера, серъ Джорджъ Мэкензи, (S. George Mackensie) путешествуя между Нэрномъ (Nairn) и Инвернесомъ (въ Шотландіи), видѣлъ на сѣверѣ блестящую дугу отъ 3 до 4° шириною, занимавшую протяженіе около 60°. Замѣчались также слѣды другой дуги, болѣе широкой, менѣе яркой, концентрической съ первою, но только большаго діаметра. Все это оставалось втеченіи нѣкотораго времени; потомъ яркій свѣтъ внезапно показался на востокѣ. Быстро пробѣгая пространство, занятое явленіемъ, онъ представилъ фантастическія

свѣтовыя волны, всегда замѣчаемыя при сѣверныхъ сіяніяхъ. Увѣряютъ, что вершины дугъ находились прямо подъ полярною звѣздою. Это обстоятельство было-бы весьма замѣчательно, если бы оно было выведено изъ измѣреній сдѣланныхъ инструментомъ.

„Въ 11 часовъ вечера, когда Мэкензи прекратилъ свои наблюденія, еще были видны двѣ концентрическія свѣтлыя дуги.

„15-го февраля 1822 года, около 10½ часовъ вечера, капитанъ Скоресби, судно котораго находилось подъ 65° с. ш. и 5° з. д. отъ Гринича, видѣлъ сѣверное сіяніе. Оно началось на сѣверѣ, постепенно поднялось къ зениту и простерлось до юга, образуя непрерывную дугу. Тогда въ зенитѣ образовался родъ вѣнца: свѣтъ его не уступалъ свѣту полной луны и изъ него выходили съ чрезвычайною быстротою разноцвѣтные лучи, изъ которыхъ всего замѣтнѣе были голубые, зеленые и красные. Въ Парижѣ колебанія простирались до 14′53″.

„19-го марта 1825 года небо было пасмурно въ Портѣ Боуенѣ, по словамъ Парри. Но въ Лейтѣ небо было ясно и сильный вѣтеръ дулъ съ

юга, когда, около 8 часовъ вечера, замѣчено на сѣромъ горизонтѣ начало сіянія. Показавшійся свѣтъ увеличивался до $9^1/_2$ часовъ; тогда начали внезапно показываться восходящія весьма сильныя истеченія, непереходившія впрочемъ за 65^0 высоты. Обыкновенный цвѣтъ ихъ былъ бѣлый, или желтоватый, но, по временамъ, появлялись также голубыя и зеленыя. Нѣсколько ранѣе 10 часовъ, явленіе сдѣлалось еще любопытнѣе. Дуга яркаго бѣлаго цвѣта начала образовываться на западѣ, постепенно поднимаясь, достигла зенита, перешла черезъ него, и окончилась на восточной сторонѣ. Въ зенитѣ она была шириною около 7^0; но на высотѣ 5-ти или 6-ти градусовъ, ниже которой невидно было слѣдовъ дуги, она оканчивалась почти остріями. Эта дуга оставалась не подвижною и неразрывно сплошною втеченіи цѣлаго часа; сквозь нее видны были звѣзды только первой и второй величины; предъ своимъ исчезновеніемъ она раздѣлилась на нѣсколько частей. Какъ скоро дуга исчезла, восходящія истеченія, прекратившіяся въ моментъ ея образованія, вновь стали появляться съ яркимъ блескомъ. Въ часъ по полуночи не оставалось ни какихъ слѣдовъ явленія.

„Въ Парижѣ, въ тотъ-же день, отъ полудня до $1^1/_2$ часовъ по полудни горизонтальная стрѣлка нѣсколько разъ внезапно отклонялась отъ своего обыкновеннаго положенія почти на 5 минутъ. Эти неправильныя движенія побудили меня къ предположенію, что вечеромъ случится сѣверное сіяніе; но несмотря на ясность неба, не замѣчено ни какихъ слѣдовъ этого явленія. Въ 6 часовъ и 8 часовъ стрѣлка не колебалась и находилась въ своихъ обыкновенныхъ предѣлахъ; но въ $11^1/_2$ часовъ (въ моментъ наибольшаго блеска сіянія въ Лейтѣ), склоненіе внезапно уменьшилось болѣе чѣмъ на 8 минутъ и стрѣлка колебалась большими дугами. Амплитуда всего суточнаго колебанія простиралась до $17'35''$.

„29-го марта 1826 года, между 8 ч. и 10 вечера, въ сѣверной Англіи и въ Шотландіи было видимо весьма замѣчательное сѣверное сіяніе. Оно имѣло форму радуги и занимало на небѣ пространство между магнитнымъ востокомъ и западомъ. Эта дуга оставалась почти совершенно неподвижною впродолженіи почти часа: покрайней мѣрѣ движеніе по с-ю направленію было почти совершенно не чувствительно.

„Дуга была замѣчена на различныхъ точкахъ линіи, имѣющей не менѣе 170 англійскихъ миль протяженія по направленію магнитнаго меридіана: между прочимъ, въ Манчестерѣ и въ Эдинбургѣ. На южной оконечности этой линіи, высшая точка дуги, также на магнитномъ меридіанѣ, находилась на 55° высоты, но съ южной стороны. Въ нѣкоторыхъ промежуточныхъ городахъ наблюдатели видѣли дугу въ зенитѣ; въ другихъ же къ с. или къ ю. отъ этой точки, смотря по широтѣ мѣста.

„Изъ всѣхъ этихъ данныхъ я вывелъ, что вертикальная высота дуги была 100 англійскихъ миль *); ея ширина отъ 8 до 9 миль **); ея видимое протяженіе къ в. къ з. болѣе 500 миль ***).

Сѣверныя сіянія были наблюдаемы въ большей части Соединенныхъ Штатовъ, втеченіи ночей 27, 28, 29 и 31 августа 1827 года и изъ описаній этихъ явленій, напечатаннаго въ „Commercial Advertiser“ однимъ Нью-Іоркскимъ наблюдателемъ, Франсуа Араго извлекъ слѣдующее:

*) 150 верстъ.

**) Отъ 12 до $13^1/_2$ верстъ.

***) 750 верстъ.

„Въ понедѣльникъ 27-го августа, нѣсколько минутъ послѣ заката луны, сѣверная страна неба начала дѣлаться блестящею: казалось, она освѣщалась заревомъ большаго пожара. Вскорѣ появилась не высоко надъ горизонтомъ свѣтлая дуга, центру которой соотвѣтствовала полярная звѣзда. Густое облако, казалось, наполняло всю внутренность дуги; временами образовались блестящія пятна на различныхъ точкахъ ея очертанія, откуда исходило множество свѣтлыхъ столбовъ, весьма быстро двигавшихся по горизонтальному направленію съ в. на з. въ другую эпоху ночи, вертикальные столбы свѣта казались совершенно неподвижными. При восходѣ солнца явленіе еще продолжалось.

Это же сіяніе, замѣчаетъ Араго, было наблюдаемо въ Пертѣ (Perth) въ сѣверной Шотландіи и значительно возмущало Парижскую стрѣлку.

„28-го августа въ $9^1/_2$ часовъ вечера, на сѣверномъ небѣ явились двѣ концентрическія дуги, на разстояніи нѣсколькихъ градусовъ одна отъ другой. Полярная звѣзда находилась въ вертикальной плоскости ихъ наивысшихъ точекъ. Верхняя дуга постепенно поднялась надъ Нью-Іорк-

скимъ горизонтомъ, достигла зенита, гдѣ казалась нѣкоторое время неподвижною; потомъ, около 11 часовъ перешла за зенитъ, изломалась и исчезла. Неоднократно показывались подъ этою большою дугою вертикальные столбы свѣта, одаренные довольно быстрымъ поступательнымъ движеніемъ отъ в. къ западу.

„Внутренность меньшей дуги, какъ и наканунѣ, была наполнена густымъ паромъ. Въ 11 часовъ большое черное облако, гонимое сѣверо-западнымъ вѣтромъ, перешло чрезъ свѣтлое очертаніе. Наблюдатель утверждаетъ, что между облакомъ и дугою существовало взаимное вліяніе и что они, казалось, сильно волновались въ сблизившихся частяхъ. Въ 11 часовъ значительное количество свѣтлыхъ столбовъ, казалось, исходило изъ различныхъ точекъ дуги. Наконецъ, весь небесный сводъ, до полярной звѣзды, покрывался, по временамъ, весьма яркимъ свѣтомъ, похожимъ на свѣтъ зарницы.

Это сіяніе, по словамъ Араго, произвело значительное возмущеніе въ ходѣ Парижскихъ магнитныхъ стрѣлокъ.

„Въ среду 29-го числа, авторъ вышеприведен-

наго описанія замѣтилъ большую дугу паровъ, простиравшуюся отъ ю-з къ с-в. Онъ говоритъ, что, впродолженіи нѣсколькихъ дней, облака располагались почти постоянно длинными полосами, соединявшими противоположные края горизонта. По его словамъ, это блестящее сѣверное сіяніе не сопровождалось ни какимъ шумомъ, и онъ даже увѣренъ, что такого шума никогда не бываетъ. Между тѣмъ въ „American Journal of Sciences“ *) Араго нашелъ, что въ Рочестерѣ, во время августовскихъ сіяній 1827 года, говорятъ, ясно были слышны трескъ или взрывы, похожіе на тѣ, которые происходятъ отъ разряда электрической батареи. Наблюдатель Сентъ-Лауренскаго (Sant Laurent) графства также говоритъ, что онъ слышалъ шумъ того-же рода, особенно въ то время, когда свѣтовые столбы находились въ самомъ тревожномъ состояніи. Нью-Хевенскіе (New-Haven) физики и наблюдатели Іольскаго коллегіума (Vale's College) также говорятъ о шумѣ, нерѣдко производимомъ сѣверными сіяніями.

*) 1828 № 1, April, vol. XIV.

Среди такихъ разнорѣчивыхъ показаній, справедливо замѣчаетъ Араго, не знаешь какого мнѣнія держаться. Конечно, продолжаетъ онъ, положительный фактъ слышаннаго шума долженъ повидимому уничтожать всѣ факты отрицательные; но какъ объяснить, что Парри и Франклинъ, зимовавшіе, такъ сказать, у самаго источника сѣверныхъ сіяній, никогда ничего неслышали *).

25-го сентября 1827 года во многихъ мѣстахъ земнаго шара, какъ напримѣръ: Гаврѣ, Остэнде (въ Бельгіи) Арау и Цюрихѣ (въ Швейцаріи) Госпортѣ и Кендалѣ (въ Англіи) въ Даніи, Швеціи, а также и Соединенныхъ Штатахъ было наблюдаемо сѣверное сіяніе и ученый академикъ Валансьенъ (Valenciennes), видѣвшій также это явленіе между Аррассомъ и Дуланомъ (Daulens), сообщилъ г. Араго слѣдующую записку по этому предмету.

„Я ѣхалъ изъ Арраса въ Дуланъ, весьма приблизительно по направленію съ в. на з. Метеоръ былъ предо мною нѣсколько вправо, т. е. на з.

*) Избранные статьи изъ записокъ Араго о научныхъ предметахъ, Т. II. стр. 73, 14.

с.-з. Въ этотъ вечеръ, около 9 часовъ вечера, небо было пасмурно и я замѣтилъ нѣсколько блестящихъ точекъ, которые счелъ за молніи. Въ 9 ч. небо прочистилось и можно было разсмотрѣть метеоръ, который я вскорѣ призналъ сѣвернымъ сіяніемъ. Въ 10° или 15° надъ горизонтомъ, я видѣлъ довольно яркій бѣлый свѣтъ, распространявшійся на порядочное разстояніе по горизонту. Надъ этимъ свѣтомъ находилась яркая красно-пурпуровая площадь, измѣнявшаяся въ напряженіи блеска. Казалось, существовали два свѣтовыхъ фокуса, которые наконецъ соединились, принимая пурпуровый оттѣнокъ тѣмъ болѣе яркій, чѣмъ смѣшеніе было совершеннѣе. Тогда поднялись на горизонтѣ три или четыре свѣтовыхъ пучка болѣе золотистаго цвѣта, которые, казалось, прорѣзывали красный цвѣтъ; лучи блѣднели, также какъ и пурпурная площадь, мало по малу возвращавшаяся къ прежнему своему направленію и стушевавшаяся, бывши напередъ еще прорѣзанною новыми лучами. Эти лучи поднимались надъ горизонтомъ отъ 30° до 36°. Явленіе продолжалось до $11^{3}/_{4}$ часовъ ночи. Я никогда и ничего не видалъ на небѣ болѣе вѣликолѣ-

пнаго. Бѣлый свѣтъ на горизонтѣ былъ продолжительнѣе и освѣщалъ столь сильно, что,—такъ какъ въ то время не было луны, почтари и кондукторы дилижансовъ принимали это явленіе за пожарное зарево.

„Поднимаясь къ Дулану, я замѣтилъ восхитительную ясность и чистоту неба.

„Горизонтъ, освѣщенный къ с.-з. неопредѣленнымъ свѣтомъ, нѣсколько замѣнившимъ свѣтъ звѣздъ, представлялъ великолѣпную противоположность съ блескомъ восточныхъ созвѣздій. Особливо былъ удивителенъ Оріонъ."

Къ этому Араго присовокупляетъ, что 25 сентября, парижская стрѣлка суточныхъ измѣненій имѣла правильный ходъ съ утра до 8 ч. вечера; потомъ началось возмущеніе. Въ 9 часовъ я нашелъ, говоритъ онъ, склоненіе на 7′ менѣе чѣмъ въ предшествовавшіе дни; десять минутъ позже она подвинулась къ западу еще на 7′. За тѣмъ послѣдовало восточное отклоненіе, такъ что въ $10^1/_4$ ч. сѣверный конецъ приблизился къ земному меридіану на 14′. Потомъ склоненіе вновь постепенно возрастало: въ $10^1/_2$ ч. оно превосходило на 12′ склоненіе, наблюденное мною въ $10^1/_4$ часовъ. Наблюденія вертикальной стрѣлки представили не менѣе интереса. Въ $10^1/_4$ ч. уголъ составляемый стрѣлкою съ горизонтомъ былъ на 7′ болѣе чѣмъ въ $9^1/_2$ часовъ.—

„Катеръ (kater) и Моль (moll) пишутъ, что 29 сентября *) въ 8 ч. 35 м. ср. вр. они увидѣли свѣтовую зону, простиравшуюся отъ в.-с.-в. до з., отклоняясь немного къ югу. Она касалась своими подножіями до горизонта съ обѣихъ сторонъ; ея бѣлый, почти однообразный свѣтъ, былъ гораздо сильнѣе свѣта млечнаго пути; а ширина казалось = 3°45′. Края были совершенно опредѣленные и столь же свѣтлые какъ средина; звѣзды ясно были видимы сквозь это явленіе.

„Высшая точка дуги поднималась на 72°. Сближая этотъ результатъ съ положеніемъ точекъ пересѣченія дуги съ горизонтомъ, Катеръ находитъ, что плоскость этой дуги была перпендикулярна къ магнитному меридіану и образовала съ горизонтомъ уголъ, равный наклоненію магнитной стрѣлки.

„Въ 8 ч. 42 м. ср. вр. свѣтъ началъ ослабляться съ восточной стороны, и въ 9 ч. 22 м.

*) 1828 года.

исчезъ безслѣдно. Во все продолженіе явленія, дуга была весьма спокойна и изъ нея невыходило ни какого истеченія. Погода была прекрасная; вѣтеръ дулъ съ юго-востока.

„Это наблюденіе было сдѣлано въ Чесфильдъ-Лоджѣ (Chesfield-Lodge), подъ 51° 56′ сѣверной широты и 43′ долготы во времени къ западу отъ Гринича.

„Тоже самое явленіе 29 сентября было описано Форстеромъ изъ Борхэма (Boreham), въ Эссексѣ, какъ появленіе зодіакальнаго свѣта.

„Этотъ наблюдатель около 8 ч. невидѣлъ цѣлой дуги; ея свѣтъ былъ чувствителенъ только отъ западнаго горизонта до зенита, или очень немного далѣе; остальная часть дуги едва была видима. Въ $8^1/_2$ часовъ, свѣтлая полоса внезапно начиналась на з.-ю.-з., отклоняясь къ ю., на высотѣ 5° надъ горизонтомъ, и продолжалась до 5° отъ зенита, такъ что все ея протяженіе составляло только 900“.

„(Въ ту же самую эпоху Катеръ видѣлъ цѣльную дугу)“.

„Форстеръ говоритъ, что свѣтъ былъ крановатъ и чрезвычайно ярокъ; Катеръ же описываетъ свѣтъ совершенно бѣлымъ. Форстеръ замѣтилъ на сѣверѣ нѣсколько истеченій сѣвернаго сіянія и въ 9 ч. все исчезло.

Что было причиною, я ни говорю различія положенія, замѣчаетъ Араго, по различія формы свѣтлой полосы, наблюденной, въ двухъ столь близкихъ мѣстахъ?

Англійскіе журналы, продолжаетъ этотъ ученый, представляютъ еще третье описаніе, изъ Госпорта. Тамъ наблюдатель *) видѣлъ на магнитномъ сѣверѣ, въ 7 ч. вечера, небольшой свѣтлый сегментъ; высота его постепенно увеличивалась и въ 9 ч. 2=6°. Оконечности сегмента соотвѣтствовали з. (немного къ с.) и с.-в. (немного къ с.). Изъ него исходили свѣтовые столбы почти перпендикулярные горизонту, поднимавшіеся до 35°: ихъ насчитали до сорока втеченіи 40 минутъ. Цвѣтъ ихъ—слегка желтый, или весьма ярко-красный. Въ $8^1/_4$ ч. масса свѣта отдѣлилась совсѣхъ точекъ сегмента и, спустя 5 минутъ, образовала весьма правильную дугу въ $4^1/_2$ градуса шириною, высшая точка которой находилась

*) Араго полагаетъ, что это былъ Борни.

Авт.

на 70°. Вѣтьви ея опирались на горизонтъ на з. (немного къ ю.) и на в.-с.-в. Восточная часть исчезла въ 8 ч. 50 м. Яркіе свѣтовые столбы (streamers) исходили тогда безпрерывно изъ западной вѣтьви, которая исчезла только въ 9 ч. 5 м. хотя ея слѣды еще были замѣтны близъ горизонта. Что касается до свѣтлаго сегмента, изъ котораго выдѣлилась дуга, то онъ оставался видимымъ до 10 ч.

Предоставляя физикамъ объяснить, какимъ образомъ Борни видѣлъ столько истеченій и свѣтлыхъ токовъ (streamers) въ то самое время, когда Катеръ не замѣчалъ даже слѣдовъ такого явленія, Франсуа Араго по поводу явленія 29 сентября продолжаетъ:

„Въ Ляйнъ-Реджисѣ (Lynn-Regis), Отингъ (Utting), въ 8 часовъ замѣтилъ, что дуга имѣла отъ двухъ до трехъ градусовъ ширины въ эпоху наибольшаго своего блеска; подъ конецъ, по его словамъ, она расширилась до 8° или 10°; исчезла же она въ 9 часовъ *).

„Тоже самое явленіе было наблюдаемо близъ

*) Ann. of. Philosoph.; Nov. 1828.

Лондона, отъ 6 ч. вечера до полуночи. Въ 6 ч. сіяніе показалось сперва на с.-з., въ видѣ весьма блестящаго сегмента круга, опиравшагося на горизонтъ; онъ исчезъ въ $6^1/_2$ часовъ, поднявшись до 12° высоты. Въ 7 часовъ сіяніе появилось снова; наибольшее напряженіе его лежало тогда на магнитномъ сѣверѣ; изъ него выстали свѣтлые перпендикулярные столбы и поднимались до 20°. Въ $8^1/_4$ ч. все снова исчезло; но въ 10 часовъ сіяніе опять сдѣлалось видимо: многочисленные свѣтлые столбы поднимались изъ основанія. Неизвѣстный авторъ, изъ описанія котораго мы сдѣлали это извлеченіе, замѣчаетъ Араго, полагаетъ, что послѣдовательныя исчезновенія сіянія должны быть приписаны существованію верхняго теченія отъ с.-з.; но онъ не объясняетъ, какимъ образомъ это теченіе могло произвести такое дѣйствіе. Сверхъ того, онъ замѣчаетъ, что сильный с.-в. вѣтеръ дулъ впродолженіи вечера и ночи. (Philosoph. Magazine, Jan. 1829 p. 77).

„Въ понедѣльникъ (monday), 15 Октября 1828 видимо было вечеромъ, въ Пертѣ, блестящее сѣверное сіяніе. Потомъ, за нѣсколько минутъ до 9 часовъ, пукъ лучей весьма яркаго свѣта на-

чалъ показываться на восточномъ горизонтѣ; онъ поднимался постепенно и въ нѣсколько минутъ принялъ форму дуги, обнимавшей все небо. Въ высшей своей части, дуга имѣла ширину около 4°, но оттуда она постепенно уменьшалась, такъ что на нижнихъ оконечностяхъ, близъ точекъ пересѣченія съ горизонтомъ, дуга едва была видима. Обѣ эти точки пересѣченія были почти діаметрально противоположны одна другой: одна на с.-в, (отклоняясь къ востоку), другая на ю.-з. (отклоняясь къ з.). Высшая точка была на 7° къ ю. отъ зенита Перта. Ось дуги оставалась, во все продолженіе явленія, въ плоскости магнитнаго меридіана (The Edinb. Journ. of Sciences Jan. 1829, p. 179).

Въ 1836 году сѣверныя сіянія были особенно часты, говоритъ Франсуа Араго, и представляли большое разнообразіе видовъ, блеска и движеній. Это писалъ нашему Біо, Томасъ Эдмонстонъ (Thomas Edmonston) наблюдавшій въ Шитлендѣ (Shetland). Изъ всѣхъ являвшихся сіяній, всего лучше, на нашемъ материкѣ, было видимо сіяніе 18 октября.

Физикъ Маттеучи наблюдалъ его въ Форли,

Папской области, прибавляетъ Араго, и говоритъ о немъ слѣдующее: „было 9 часовъ вечера, когда на сѣверномъ небѣ появился слегка красноватый свѣтъ. Онъ занималъ пространство отъ 70° до 80° и поднимался отъ 25° до 30°; его форма, въ наименѣе возвышенныхъ частяхъ, была круглая, а разстояніе отъ горизонта составляло 7° и 8°. Чрезъ 23 минуты послѣ перваго появленія, свѣтъ принялъ ярко-пурпуровый оттѣнокъ. Замѣчавшаяся въ немъ темная центральная линія двигалась къ западу. Явленіе исчезло постепеннымъ ослабленіемъ."

Затѣмъ Араго, ссылаясь на свидѣтельство Бонафу, увѣряетъ, что сіяніе это было видимо въ Туринѣ и въ Шамбери, одновременно, въ $9^1/_2$ часовъ вечера, по направленію отъ востока къ западу и здѣсь же приводитъ описанія Вартмана, наблюдавшаго его въ Женевѣ,—изъ котораго видно, что:

„Въ моментъ начала явленія, въ 8 ч. 31 м. вечера, небо было ясно, воздухъ совершенно спокоенъ и луна (въ седьмомъ днѣ своего фазиса) свѣтила на югѣ. Сперва показались на с.-з. два красноватыя облака, на высотѣ 25° или 30° надъ

горизонтомъ; мало-по-малу они сблизились до прикосновенія, и въ нѣсколько минутъ, касаясь земли, представляли подобіе отдаленнаго обширнаго пожара. Вскорѣ потомъ они приняли форму сегмента, котораго хорда опиралась на горизонтъ и имѣла протяженіе по крайней мѣрѣ въ 50°; этотъ сегментъ, замѣчательный рѣзкимъ темно-краснымъ цвѣтомъ, особенно по срединѣ, казался состоящимъ изъ волнующихся частичекъ. Изъ центра дуги выходили вертикально три полосы, или три бѣлыхъ, хорошо отдѣленныхъ другъ отъ друга свѣтлыхъ пучка; они немного расходились вверху и поднимались на нѣсколько градусовъ надъ сегментомъ, не достигая впрочемъ до зенита. Были еще другія свѣтлыя истеченія, но блѣдныя и мало-замѣтныя, смутно посылавшія лучи къ лимбу или вѣнцу. Въ $8^3/_4$ ч. сіяніе было весьма блестящее и находилось по направленію магнитнаго меридіана. Сегментъ имѣлъ тогда около 24° или 25° высоты, достигая до звѣздъ β, δ, ε, ζ, η большой медвѣдицы, находившихся близъ его верхней окраины и обнималъ ихъ собою; звѣзда α того же созвѣздія была почти внѣ сегмента, тогда какъ γ, самая низшая изъ этого

семизвѣздія, проникала довольно глубоко.

„Метеоръ не оставался неподвижнымъ въ этомъ положеніи. Сперва онъ цѣликомъ тихо подвинулся отъ с.-з. къ с. и до 5° къ с.-в., пройдя горизонтальную дугу около 30° и задѣвъ верхнею оконечностью всѣ звѣзды большой—медвѣдицы; потомъ, въ 8 ч. 56 минутъ, возвращаясь назадъ и представляя блѣдный пурпурно-оранжевый цвѣтъ, сегментъ превратился въ фигуру, подобную длинному веретену, котораго нижняя часть касалась горизонта, а верхняя—звѣздъ хвоста малой-медвѣдицы. Этотъ вертикальный столбъ, въ 47° вышиною, продолжалъ подвигаться къ с.-з., издавая темно-красный свѣтъ, постепенно ослабѣвавшій. Въ 9 ч. онъ былъ едва видимъ, а въ 9 ч. 5 м. замѣчалось въ воздухѣ только смутное сіяніе, вскорѣ потомъ совершенно разсѣявшееся.“

Къ этому описанію Араго прибавляетъ, что Вартманъ получилъ отъ Струве наблюденіе этого же сіянія (18 октября 1836) г. и что въ тотъ самый моментъ, когда въ Женевѣ угловая высота высшей точки дуги была только около 25°, въ Лифляндіи она достигала 90°. Отсюда,

методою параллаксовъ, какъ мною замѣчено уже выше, Вартманъ вывелъ, что вещество дуги находилось на 200 лье отъ поверхности земнаго шара, т. е. на 750 верстъ.

Въ запискахъ Араго мы находимъ также интересное извлеченіе, сдѣланное имъ изъ любопытной записки Неккеръ де соссюра, который наблюдалъ сѣверныя сіянія въ Шотландіи, въ концѣ 1839 и въ началѣ 1840 годовъ. Вотъ въ подлинникѣ это извлеченіе:

„Въ Скай (Sky), сѣверныя сіянія несравненно больше, красивѣе и сложнѣе, чѣмъ въ Эдинбургѣ, гдѣ они рѣдко достигаютъ зенита. Напротивъ, въ Скай, они почти постоянно переходятъ за него и занимаютъ большую часть неба.

„Сіяніе 3 сентября 1839 г. было исключительно ограничено южною частью неба: это единственное въ своемъ родѣ изъ всѣхъ мною видѣнныхъ.

„Нерѣдко случается, какъ въ Эдинбургѣ, такъ и въ Скай, что большія и блестящія сѣверныя сіянія появляются два вечера сряду.

„Трижды видѣлъ я сіянія, начавшіяся ранѣе наступленія ночи, такъ что ихъ полосы яркаго бѣлаго свѣта пролагались по желто-оранжевому

полю окрашеннаго сумерками западнаго неба. Это случилось въ Скай 4 сентября и 28 октября 1839 г. и 4 января 1840 г.

„Я никогда не слышалъ никакого особеннаго шума, даже во время самыхъ большихъ и яркихъ сіяній, хотя въ Скай царствовало тогда глубокое молчаніе (тишина). Впрочемъ, я слышалъ, на Шетландскихъ островахъ, многочисленныя свидѣтельства объ этомъ шумѣ, тѣмъ болѣе замѣчательныя, что они были сдѣланы тамошними жителями самопроизвольно, безъ всякаго вызова съ моей стороны.

„Лица различныхъ званій и сословій, обитающія въ весьма отдаленныхъ мѣстностяхъ этихъ острововъ, единогласно утверждали, что сильныя сѣверныя сіянія сопровождаются шумомъ, который всѣ однообразно сравнивали съ шумомъ, производимымъ хлѣбною вѣялкою.

„Лицо, которому Эдинбургское общество „Northern Light—Houses Company“ поручило метеорологическія наблюденія на Сомборгъ-Хидскомъ (Snmburgh-Head) маякѣ (на южной оконечности Шетландскихъ острововъ), лицо, привыкшее наблюдать правильно, сообщило мнѣ, безъ всякаго съ

моей стороны вызова, что сказанный шумъ всегда бываетъ ясно слышенъ, и что даже этотъ наблюдатель слышалъ его изнутри комнаты съ закрытыми ставнями и по этому догадался о существованіи сѣвернаго сіянія, что вполнѣ подтвердилось. *)

„Иногда сѣверныя сіянія сопровождаются инеемъ, и за большою ихъ частью слѣдовало сильное паденіе снѣга или дождя; также сильныя порывы вѣтра и даже бури. **) Въ послѣднемъ отношеніи, мои наблюденія подтверждаютъ вообще распространенное въ Шотландіи мнѣніе, что

*) По словамъ одного изъ моихъ знакомыхъ (уже умершаго) который прожилъ нѣсколько лѣтъ на крайнемъ сѣверѣ, преимущественно въ Архангельскѣ, и имѣвшій случай наблюдать сотни сѣверныхъ сіяній,-это явленіе дѣйствительно сопровождается иногда шумомъ, похожимъ на свертываніе или развертываніе большихъ кусковъ шелковой матеріи. Авт.

**) Не происходитъ ли это отъ предполагаемаго мною разрѣженія атмосферы при сѣверныхъ сіяніяхъ, отъ котораго водяные пары, находившіися до того въ ней въ газообразномъ состояніи, по законамъ физики, неминуемо должны были сгуститься и, смотря по степени такого разрѣженія, превратиться или въ водяные капли, или же замерзнуть. Замѣч. Авт.

сѣверныя сіянія предшествуютъ дурной погодѣ, или весьма сильнымъ вѣтрамъ.

„Я слышалъ отъ Форбса (GD. Forbes) что неподвижныя звѣзды, даже самыя яркія, никогда не мерцаютъ близъ Эдинбурга, исключая только случая сѣвернаго сіянія. Мои собственныя наблюденія вообще потверждаютъ это замѣчаніе. Совершенно справедливо, что неподвижныя звѣзды не мерцаютъ въ этой мѣстности; по крайнѣй мѣрѣ, я только изрѣдка замѣчалъ легкое мерцаніе у звѣздъ первой величины.

„Напротивъ того, въ Скай, всѣ неподвижныя звѣзды блещутъ и сверкаютъ столь-же ярко, какъ въ лучшіе вечера во Франціи и въ Швейцаріи. Тоже самое встрѣчается на всѣхъ Гебридскихъ, Оркадскихъ и Шетландскихъ островахъ, на всемъ западномъ берегу сѣверной Шотландіи и во всей гористой мѣстности Хайлендеровъ (Highlanders). Во всѣхъ этихъ странахъ нѣтъ большихъ городовъ, а только нѣсколько мѣстечекъ и деревень; нѣтъ ни большихъ фабрикъ, ни большихъ заводовъ, дѣйствующихъ каменнымъ углемъ; народонаселеніе, весьма рѣдкое въ этихъ пустынныхъ мѣстахъ, не употребляетъ другого

топлива кромѣ торфа и дровъ, легкій дымъ которыхъ быстро разсѣевается и не потемняетъ воздуха, почему небо тамъ столь же чисто, какъ и на всемъ материкѣ Европы. Напротивъ того, во всей нижней Шотландіи и на восточномъ и сѣверо-восточномъ берегахъ этого королевства находятся большіе города и деревни съ значительными фабричными заведеніями, сожигающими каменный уголь, служащій здѣсь повсемѣстнымъ топливомъ, отчего нетолько города и ихъ ближайшія окрестности одѣты атмосферою, потемненною густымъ дымомъ, но даже въ самыхъ отдаленныхъ деревняхъ воздухъ постоянно потемняется каменно-угольнымъ дымомъ. Это встрѣчается повсемѣстно въ Англіи, такъ что я, при частыхъ моихъ плаваніяхъ по нѣмецкому морю, вдоль восточнаго берега Великобританіи, невольно былъ поражаемъ малою прозрачностью воздуха и его постоянною туманностью въ этихъ мѣстахъ. Очевидное доказательство, что это происходило отъ каменно-угольнаго дыма, явствуетъ изъ того, что начиная съ горныхъ вершинъ острова Аррана, пользующагося самымъ чистымъ воздухомъ и небомъ, въ самые лучшіе весенніе мѣсяцы и въ

началѣ лѣта 1839 года, всѣ противолежащіе берега графствъ Эйръ (Ayr) и Ренфрю (Renfrew) постоянно были покрыты толстою полосою тумановъ, похожею на длинное сѣрое облако, воздымавшееся на 1° или на $1^1/_2$ надъ горизонтомъ.

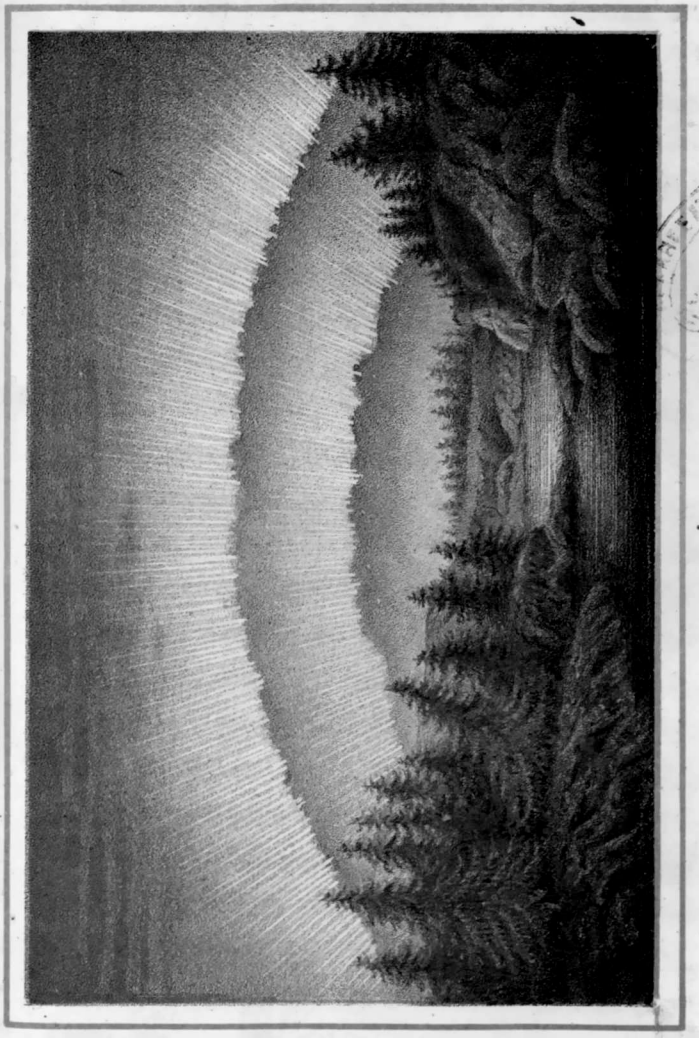
Съ 6-го на 7-е мая 1843 года во Франціи и въ Бельгіи было видимо сѣверное сіяніе и по поводу этого явленія Кетлэ (Quetelet) пишетъ къ Араго слѣдующее:

„Во все теченія дня 6-го числа, магнитометръ имѣлъ весьма правильный ходъ и ни что незаставляло подозрѣвать явленія, которое случится вечеромъ. Послѣ 10 ч., г. Болье пришелъ сказать мнѣ, что магнитная стрѣлка отклонялась весьма чувствительнымъ образомъ; и въ самомъ дѣлѣ, она была необыкновенно тревожна. Я желалъ удостовѣриться, не совпадало ли это возмущеніе съ какимъ нибудь метеорологическимъ явленіемъ, и замѣтилъ, что сѣверный горизонтъ былъ ярко освѣщенъ; но лунный свѣтъ не позволилъ мнѣ рѣшить, существовало ли дѣйствительно сѣверное сіяніе.

„Въ то время какъ я продолжалъ мои наблюденія надъ магнитометромъ, котораго неправиль-

ный ходъ не прекращался, меня увѣдомили (въ 11 ч. 12 м. средняго времени), что на южномъ горизонтѣ появилось нѣчто необыкновенное. Среди совершенно яснаго неба находилось въ меридіанѣ, на высотѣ около 60°, элиптическое бѣловатое облако, поминутно измѣнявшееся въ блескѣ и величинѣ. Его внезапныя измѣненія утомляли глазъ и попеременно переходили отъ слабаго сіянія млечнаго пути, до блеска бѣлаго облака, почти затмѣвавшаго блескъ ярчайшихъ звѣздъ, лежавшихъ по его направленію, хотя формы его были дурно ограничены. Въ этомъ явленіи я узналъ свѣтовое облако, обыкновенно сопровождающее весьма сильныя сѣверныя сіянія: и въ самомъ дѣлѣ, сѣверъ тогда былъ весьма ярко освѣщенъ и свѣтовыя истеченія пролагались, по магнитному меридіану, на довольно значительную высоту.

„Такъ какъ я одинъ наблюдалъ ходъ этого явленія, слѣдуя при томъ за указаніями магнитныхъ снарядовъ, продолжавшихъ усиливать свои отклоненія, то мнѣ невозможно было уловить всѣ подробности. Около 11 ч. 24 м., сіяніе явившееся на югѣ и въ меридіанѣ совершенно исчезло; так-



ТИПЪ СѢВЕРНАГО СІЯНІЯ ВЫСШИХЪ ШИРОТЪ

же на сѣверѣ небо не замѣдлило принять свой обыкновенный видъ".

Въ метеорахъ Марголле и Цюрхера мы нашли интересную главу, спеціально посвященную сѣверному сіянію, изъ которой, въ добавокъ къ тому, что нами позаимствовано уже оттуда при разсмотрѣніи теоріи Женевскаго ученаго Де-ла-Рива,— приписывающій сѣверное сіяніе нейтрализаціи земнаго и атмосфернаго электричества,—мы приводимъ еще то, какъ объясняется тамъ это явленіе.

„За нѣсколько часовъ, а иногда даже за нѣсколько дней до появленія сѣвернаго сіянія, въ колебаніяхъ магнитной стрѣлки замѣчаются неправильности; уклоненіе ея къ западу значительно увеличивается. Мало по малу горизонтъ темнѣетъ и на сѣверѣ появляется какъ-бы занавѣсъ изъ тумана фіолетоваго цвѣта, на столько легкій и прозрачный, что чрезъ него видны звѣзды. Верхняя часть освѣщается сперва довольно слабо, потомъ свѣтлый туманъ принимаетъ болѣе и болѣе правильную форму и, наконецъ, образуетъ арку блѣдно-желтоватаго цвѣта, обращенную вогнутою стороною къ землѣ, вершина же находится въ магнитномъ меридіанѣ.

*

„Арка медленно восходитъ въ небо и блескъ ея постепенно увеличивается; на ней вырисовываются черноватые штрихи, по всей поверхности ея замѣчается дрожаніе и изъ нея выходятъ лучи различной длины и блеска, устремляющіеся въ небо подобно ракетамъ. Оттѣнокъ свѣта, порою ослѣпительный, переходитъ изъ пурпуроваго въ изумрудный; чаще преобладаетъ великолѣпный желтый цвѣтъ. Лучи переходя зенитъ, устремляются въ одну точку, магнитный зенитъ, положеніе котораго опредѣляется на продолженіи свободно висящей магнитной стрѣлки. Бываютъ моменты, когда количество лучей до такой степени умножается, что они захватываютъ весь небесный сводъ, который образуетъ тогда громадный огненный куполъ, волнующійся подобно морю. Никакое описаніе не въ силахъ передать всего великолѣпія этого волшебнаго зрѣлища.

„При началѣ сіянія магнитная стрѣлка начинаетъ сильно колебаться. Колебанія усиливаются съ появленіемъ лучей; можно сказать, что каждый изъ нихъ, отдѣляясь отъ арки, заставляетъ дрожать компасъ. Если стрѣлка начинаетъ успокоиваться, то это значитъ, что явленіе приходитъ

къ концу. Тогда компасъ обнаруживаетъ противоположное уклоненіе, нежели при началѣ сіянія.“

Здѣсь приводится описаніе волнообразнаго движенія, замѣчаемаго въ лучахъ, сдѣланное Лоттеномъ, наблюдавшимъ сѣверное сіяніе въ Исландіи, изъ котораго видно, что во время того, какъ арка восходитъ къ зениту, напряженіе блеска каждаго луча, съ одного конца ея и до другаго, увеличивается. По всей аркѣ и ея лучамъ какъ-бы пробѣгаетъ свѣтлый токъ, что замѣчается нѣсколько разъ сряду и чаще отъ запада къ востоку нежели въ противоположномъ направленіи. Иногда, но рѣдко, вслѣдъ за этимъ движеніемъ обнаруживается обратное; въ такомъ случаѣ мерцаніе, тотчасъ послѣ того какъ оно перешло чрезъ всѣ лучи отъ запада къ востоку, возвращается къ тому мѣсту, откуда вышло, такъ что нельзя сказать, движатся-ли сами лучи, или другой, болѣе яркій блескъ переносится отъ одного ближайшаго луча къ другому.

За тѣмъ далѣе говорится:

„Иногда, когда крайнія точки дуги отдѣляются отъ горизонта и восходятъ въ небо, то попеременно движеніе лучей имѣетъ видъ какъ бы

громаднаго золотаго занавѣса, которое волнуется и колеблется передъ глазами зрителя, заливая его потоками свѣта. Первая арка блѣднѣетъ и исчезаетъ, по мѣрѣ того какъ оно возвышается, и на мѣстѣ ея являются новыя, или безъ лучей, или съ вполнѣ образованными лучами. Насчитывали до девяти такихъ арокъ, слѣдовавшихъ одна за другою и переходившихъ чрезъ однѣ и тѣже степени развитія.

„Въ точкѣ, въ которую устремляются лучи, появляется иногда блестящій эллипсъ, называемый *сѣверною короною*. Съ появленіемъ короны сіяніе вступаетъ въ полную степень развитія. Корона не долго остается видимою и явленіе начинаетъ ослабѣвать. Лучи становятся рѣже, короче и менѣе ярко окрашены.

„Когда мѣсто наблюденія находится не далеко отъ сѣвернаго сіянія, то можно иногда слышать особеннаго рода трескъ, похожій на трескъ при выдѣленіи электричества, напр. изъ волосъ электризуемаго животнаго. Часто въ воздухѣ распространяется сѣрный запахъ, зависящій, безъ сомнѣнія, отъ озона, образующагося при разряженіи полярнаго электричества.

„Мы сказали выше, что вершина арки сѣвернаго сіянія всегда помѣщается въ плоскости магнитнаго меридіана *). Во время большаго сіянія осенью 1859 года, центръ арки находился въ сѣверной Америкѣ. Большое число подобныхъ наблюденій привело къ такому-же результату, такъ что сѣверныя сіянія представляются намъ какъ-бы блестящими кольцами, измѣнчивыхъ діаметровъ, концентрирующимися вокругъ магнитнаго полюса и парящими въ атмосферѣ на болѣе или менѣе различной высотѣ, испуская вертикальные лучи. Волнообразное движеніе дугъ и лучей, отъ запада къ востоку, описанное Лоттеномъ, добавляетъ еще сходство этого явленія съ опытами Де-ла-Рива. Кольцо должно вращаться именно въ этомъ направленіи. Когда положительное электричество, исходящее изъ атмосферы,

*) По мнѣнію капитана Беррара, наблюдавшаго сѣверное сіяніе въ ночь съ 12-го на 13-е ноября 1837 г. въ Монпельѣ, верхняя часть дуги находилась на земномъ, а не на магнитномъ меридіанѣ. Вотъ аномалія, прибавляетъ къ этому Франсуа Араго, о которой нужно бы собрать болѣе подробныя свѣдѣнія. (Зап. Араго т. II стр. 120). *Авт.*

напрявляется къ сѣверному магнитному полюсу. Слѣдовательно форма и движенія сѣвернаго сіянія опредѣляются силами, исходящими изъ большаго земнаго магнита; прибавимъ къ этому замѣчательное наблюденіе Ганштейна. Во время сіянія и нѣсколько дней послѣ, напряженіе магнетизма замѣтно уменьшается и мало по малу, съ теченіемъ времени, снова возрастаетъ„.

Вслѣдъ за этимъ считаю умѣстнымъ привести наблюденія сѣвернаго сіянія 17 ноября 1847 года, которыя имѣютъ нѣкоторыя оригинальности въ особенности въ Пизѣ по отношенію къ электричеству.

„Красивое сѣверное сіяніе 17 ноября, говоритъ Франсуа Араго, было наблюдаемо въ Сиреѣ, въ Гаврѣ, въ Гренобле, въ Монпельѣ, въ Бордо, въ Пармѣ, въ Венеціи, во Флоренціи, въ Пизѣ и въ Мадридѣ. Въ Монпельѣ были замѣчены слѣдующія особенности:

„Явленіе достигло самаго блестящаго фазиса въ 9 часовъ вечера. На сѣверномъ горизонтѣ, свѣтлая полоса занимала еще 50 градусовъ, склоняясь немного къ з. и походя на начало утренней зари. Внизу, нѣсколько облаковъ рѣзко отличались своею чернотою отъ сіяющаго неба. Поверхъ облаковъ, красный свѣтъ, повременамъ весьма яркій, поднимался приблизительно на 50^0, занимая протяженіе въ 90 градусовъ. Блескъ свѣтлой полосы увеличивался до $9^1/_2$ ч.; тогда она затмѣвала Большую Медвѣдицу и не было видно ни одной звѣзды между Полярною, Лирою и Возничимъ. Красное облако, среди котораго блистала ярко-бѣлая звѣзда Вега, казалось, измѣняло свое положеніе и напряженіе.

„Но всего замѣчательнѣе въ этомъ явленіи, лучи, или изліянія свѣта поднимавшіеся временами почти въ вертикальномъ направленіи, вскорѣ исчезавшіе, появлявшіеся въ другихъ мѣстахъ и совершенно неподвижные во все продолженіе ихъ видимости. Эти лучи, чувствительно параллельные магнитному меридіану, достигали даже зенита. Нѣкоторые изъ нихъ были ярко-краснаго цвѣта и представляли рѣзкую противоположность съ бѣлизною остальныхъ.

„Въ 10 ч. свѣтовыя изліянія все еще являлись послѣдовательно, чрезъ короткіе промежутки; но вмѣсто того, чтобы подниматься параллельно, они казались расходящимися изъ точки, на-

ходившейся подъ горизонтомъ. Напряженіе бѣлаго свѣта уменьшилось; красныя облака распространились къ западу и занимали тогда промежутокъ въ 150°. Альфа Орла (Алтаиръ) блистала сквозь красное сіяніе, которое на востокѣ достигла почти до созвѣздія Возничаго.

„Втеченіи этого времени, магнитная стрѣлка была тщательно наблюдаема и отклонялась къ в. болѣе чѣмъ на 1°; только отклоненія происходили не внезапно, а медленно и неправильно. Сѣверное сіяніе продолжалось до утреннихъ сумерокъ, отъ которыхъ исчезли послѣдніе его слѣды".

Что же касается до наблюденій въ Пизѣ, то они имѣютъ особую важность и вотъ цѣликомъ письмо извѣстнаго Физика Маттеучи къ г. Франсуа Араго:

„Позвольте мнѣ представить вамъ описаніе весьма краснваго сѣвернаго сіянія, явившагося вечеромъ 17-го числа, съ довольно странными обстоятельствами.

„Небо было ясно и звѣзды ярко блистали; уже нѣсколько дней температура воздуха была холоднѣе, чѣмъ обыкновенно въ это время года. Я

прошелъ весь городъ, направляясь къ бюро электрическаго телеграфа, находящемуся на станціи желѣзной дороги. По дорогѣ я замѣтилъ три весьма яркія падающія звѣзды, прорѣзавшія небо по различнымъ направленіямъ. На сѣверѣ, слой легкихъ облаковъ опирался на горизонтъ и поднимался надъ нимъ на 15° или 20°, постоянно уменьшаясь въ плотности. Въ 9½ ч. мы были удивлены, въ бюро телеграфа, внезапнымъ прекращеніемъ хода снарядовъ, во все теченіе дня постоянно хорошо дѣйствовавшихъ; въ тотъ же моментъ, тоже самое случилось съ снарядами на станціи во Флоренціи. Мы пытались заставить ихъ дѣйствовать то увеличеніемъ силы тока, то дѣйствіемъ на машины и на манипуляціи: все оставалось безполезнымъ. По временамъ стрѣлка двигалась толчками, потомъ внезапно останавливалась, такъ какъ якорь оставался въ прикосновеніи съ электро-магнитами. Эти явленія были совершенно подобны случающимся каждый разъ во время грозъ.

„Въ 9 ч. 55 м. я вышелъ изъ бюро для наблюденія неба: оно было чисто, но меня поразилъ красноватый свѣтъ, являвшійся на сѣверѣ надъ

облаками. Я тотъ часъ-же спросилъ у часоваго, давно-ли показался этотъ свѣтъ и узналъ, что онъ видимъ уже четверть часа. Я скорѣе побѣжалъ домой, чтобы лучше наблюдать явленіе съ террасы кабинета, имѣющей высоту около 40 метровъ. Свѣтъ постоянно дѣлался ярче и обширнѣе до 10½ ч.; въ эту эпоху онъ былъ весьма сильнаго красно-кровянаго цвѣта. Расположенія дугою, встрѣчаемаго обыкновенно при сѣверныхъ сіяніяхъ, не замѣчено; вмѣсто того, являлись большія облака болѣе или менѣе ярко-краснаго цвѣта, то отдѣльныя, то соединившіяся, распространявшіяся отъ сѣвера къ востоку и поднимавшіяся иногда до зенита. Дважды я видѣлъ длинное свѣтовое истеченіе желто-лимоннаго цвѣта, поднимавшееся сквозь красное облако, до самаго выхода изъ этого облака, и имѣвшее вершину, направленную по магнитному меридіану. Во все продолженіе двухъ или трехъ-минутной видимости этого изліянія, оно представляло послѣдовательныя движенія, удлиненія и сокращенія. Только звѣзды первой величины были видимы сквозь красный свѣтъ сіянія. Весьма блестящая падающая звѣзда пронизала этотъ свѣтъ, почти параллельно горизонту, по направленію отъ сѣвера къ востоку. Мало-по-малу красное сіяніе уменьшилось въ напряженіи, распространяясь къ востоку, и въ 10 ч. 50 м. совершенно исчезло.

„Около полуночи, небо было покрыто легкимъ туманомъ. Барометръ = 766 мм. 35; термометръ = + 4°8 Ц.; гигрометръ Соссюра = 89°; легкій вѣтеръ дулъ съ юго-востока.

„Сѣверное сіяніе уже началось въ то время, когда я поставилъ на террасѣ воздушный электрометръ. Втеченіи нѣсколькихъ минутъ я видѣлъ весьма сильные признаки положительнаго электричества; листокъ едва прикоснувшись къ отрицательному столбику, отдѣлялся отъ него, потомъ вновь прикасался и т. д. Послѣ полуночи, признаки электричества были едва чувствительны; электромагнитные снаряды, остававшіеся до полуночи въ бездѣйствіи, приняли свой обыкновенный ходъ, безъ малѣйшаго измѣненія въ баттареяхъ или въ механизмахъ".

Такимъ образомъ наблюденіе Маттеучи указываютъ какъ будто на связь сѣвернаго сіянія съ атмосфернымъ электричествомъ; съ другой же стороны, мы находимъ у Франсуа Араго фактъ,

который діаметрально противоположенъ этимъ наблюденіямъ:

„7-го января, (1831 года), большое сѣверное сіяніе было наблюдаемо въ Парижѣ.

„Въ 7 ч. 33 м. ист. вр., были видимы двѣ отдѣльныя дуги; нижній предѣлъ верхней дуги проходилъ чрезъ *лиру;* высшая точка поднялась на 1° или 2° выше въ 7 ч. 40 м. Спустя 10′, начались вертикальныя изліянія. Въ 8 ч. 5 м. видны были борозды и широкія пространства весьма рѣзкаго кровяно-краснаго цвѣта. При свѣтѣ сіянія можно было читать.

„Попеременно являлись то одна дуга, то двѣ концентрическія; въ обѣихъ случаяхъ, высшія точки почти совпадали съ магнитнымъ меридіаномъ.

„*Воздушный электрометръ не показывалъ никакихъ слѣдовъ электричества во все продолженіе этого явленія.*

„Полная амплитуда суточнаго измѣненія склоненія простиралась до 1° 16′33″; а наклоненіе до 20′« *).

*) Избранныя статьи изъ записокъ Франсуа Араго о научныхъ предметахъ, Т. II. стр. 73, 111.

Въ метеорахъ Марголле и Цюрхера мы нашли между прочимъ и описаніе южнаго сіянія. Такъ какъ въ этомъ сочиненіи не приведено еще ни одного описанія подобнаго явленія, находящагося въ такомъ близкомъ, такъ сказать, родствѣ съ сѣвернымъ сіяніемъ, то намъ особенно пріятно помѣстить его на страницахъ нашего изданія.

Южное сіяніе, о которомъ идетъ рѣчь, происходило 20-го января 1839 года и вотъ какъ оно описывается:

„Въ двадцать минутъ второго часа ночи было замѣчено красивое сіяніе, образовавшее блестящую арку. Свѣтъ ея былъ бѣлый, съ легкимъ зеленоватымъ оттѣнкомъ, напоминающимъ атмосферическій; онъ былъ спокоенъ и его можно сравнить со свѣтомъ кучеваго облака, позади котораго находится полная луна. Изъ сферичныхъ точекъ арки выходили лучи такого же бѣлаго свѣта, но не столь яркіе. Лучи появлялись и исчезали на одномъ и томъ-же мѣстѣ, пробывъ видимыми отъ пяти до десяти минутъ.

„Нижняя часть арки казалась занятою большимъ чернымъ облакомъ, края котораго, обращенные къ облаку, казались слегка выпуклыми.

Я принялъ это явленіе за настоящее облако, и всегда остался бы при этомъ убѣжденіи, если бы другіе искусные наблюдатели не разубѣдили меня въ моей ошибкѣ, объяснивъ, что они также неоднократно наблюдали подобное явленіе, но это не было облако, потому что, не смотря на кажущуюся густоту, многіе различали чрезъ него звѣзды.

„Небо было чисто и только кое гдѣ носились облака; звѣзды блестѣли очень ярко. Мы не слыхали никакого шума, наблюдаемаго иногда при сіяніяхъ„.

„Въ появленіи сіяній обнаружена годичная періодичность, говорится въ томъ же источникѣ, откуда мы почерпнули только что приведенное описаніе; число ихъ возрастаетъ съ приближеніемъ къ равноденствію и уменьшается во время солнцестояній. Эти колебанія зависятъ, вѣроятно, отъ большаго или меньшаго количества паровъ, приносимыхъ къ полюсу въ различные времена года. Во время равноденствій, метеорологическія условія въ обоихъ полушаріяхъ бываютъ почти одинаковы, и въ это же время и была замѣчена одновременность въ появленіи сіяній сѣверныхъ и южныхъ„.

А Франсуа Араго по поводу этого говоритъ: „теперь доказано, что въ южномъ полушаріи случается столько же полярныхъ сіяній, какъ и въ сѣверномъ. Все заставляетъ думать, что появленіе южныхъ сіяній и нашихъ сѣверныхъ подчинено одинаковымъ законамъ„. Онъ даже готовъ былъ утверждать, судя по различнымъ южнымъ наблюденіямъ, сообщеннымъ ему г. Симоновымъ, что южныя сіянія оказывали значительное вліяніе на Парижскую магнитную стрѣлку, но впослѣдствіи открылъ, что въ тѣ самые дни, когда русскій путешественникъ наблюдалъ сіянія южнаго полюса, въ нашемъ полушаріи являлись сѣверныя сіянія *).

Такимъ образомъ, все сводится къ тому, что сѣверныя и южныя сіянія суть единокровные и единоутробные братья, если можно такъ выразиться,—живущіе только на противоположныхъ концахъ земнаго шара, тамъ, гдѣ царствуетъ постоянный холодъ, именно у полюсовъ, и хотя у Марголле и Цюрхера и высказано предположеніе, что возрастаніе полярныхъ сіяній съ прибли-

*) Избранныя статьи изъ записокъ Франсуа Араго о научныхъ предметахъ, Т. II, стр. 45 и 111.

женіемъ къ равноденствію зависитъ отъ большаго или меньшаго количества паровъ, приносимыхъ къ полюсу въ различные времена года, но есть больше основаній думать, что это происходитъ отъ того, что холодъ у полюсовъ въ это время приближается къ maximum, а съ наступленіемъ равноденствія долженъ достигнуть полнаго maximum'а, въ силу тѣхъ соображеній, которыя приведены мною въ IV главѣ настоящаго сочиненія.

Мореплаватель и метеорологъ Лафонъ (Lafond) также описываетъ южное сіяніе. Онъ говоритъ:

„14-го января 1831 года, находясь подъ 45° ю. ш. и на долготѣ средины новой Голландіи, мы видѣли южное полярное сіяніе. Въ прошедшемъ столѣтіи было много споровъ объ этихъ явленіяхъ и объ ихъ причинѣ...

„14-го января, въ сказанномъ положеніи корабля, солнце закатилось въ $7^1/_2$ ч. однакожъ ночь наступила только въ 9 ч. и еще долгое время потомъ значительный свѣтъ существовалъ на горизонтѣ и на нѣсколько градусовъ выше, въ самой южной части земнаго шара, относительно насъ.

Въ половинѣ перваго часа по полуночи, лучи

свѣта показались на с.-в. *); они начинались на 30° надъ горизонтомъ и направлялись къ нашему зениту. Чрезъ полчаса эти лучи сдѣлались гораздо свѣтлѣе и блестящѣе и распространились далѣе къ сѣверу. Въ два часа они были въ своемъ наибольшемъ блескѣ и обнимали всю часть неба между с.-с.-в. и с.-з. отъ 20° надъ горизонтомъ до 10° или 15° по ту сторону нашего зенита.

„Небо было ясно и безоблачно и свѣжій вѣтеръ дулъ съ юга-запада.

„Видѣнные нами свѣтлые лучи образовались туманомъ, или соединенными облаками, нѣсколько не прозрачными. Свѣтъ былъ ярче и сильнѣе въ мѣстахъ, гдѣ туманъ казался гуще; тамъ онъ имѣлъ темно-розовый цвѣтъ, сливавшійся въ промежуткахъ съ бѣлымъ и свѣтло-желтымъ.

*) Мнѣ кажется это ошибка наблюдателя, которая могла произойти оттого, что наблюдатель, какъ житель сѣвернаго полушарія, и привыкшій наблюдать это явленіе на с-в., могъ упустить изъ виду, что онъ наблюдаетъ его въ южномъ полушаріи, гдѣ нашъ сѣверный горизонтъ замѣняется южнымъ.

Прим. Авт.

*

Эти лучи по временамъ колебались и тогда можно было полагать, что слышишь шумъ, который былъ однакожь только дѣйствіемъ зрѣлища этого движенія на воображеніе. По временамъ, эти лучи двигались медленнѣе и походили на волненіе глубокаго моря. Наконецъ, чтобы дать вѣрную идею объ этомъ зрѣлищѣ сравненіемъ, хотя и справедливымъ, но которое можетъ быть покажется недостойнымъ такого величественнаго явленія, я прошу вообразить себѣ сосудъ, наполненный водою и помѣщенный среди двора, окруженнаго высокими стѣнами; если солнце, въ ясный день, освѣтитъ часть двора, въ которой поставленъ сосудъ, то ликъ его отразится водою на стѣну, покрытую тѣнью. Пошатните сосудъ, и начавшая колебаться жидкость послѣдовательно отразитъ солнечные лучи по всѣмъ направленіямъ.

„Свѣтъ этихъ лучей былъ достаточно ярокъ для того, чтобы дать возможность удобно читать весьма мелкую печать. Чтобы убѣдиться въ этомъ, я приказалъ принести томъ въ осьмушку изданія Дидо, и, вмѣстѣ съ моими офицерами, прочелъ безъ труда нѣсколько строкъ.

„Въ три часа утра, свѣтовые лучи мало по малу исчезли и замѣнились свѣтомъ утренней зари, начавшей появляться на всемъ в.-ю.-в. небѣ.

„15-го и 16-го числа, мы видѣли подобныя же сіянія, только они продолжались не такъ долго и были менѣе блестящи, чѣмъ въ первый день".

Хотя изъ приведенныхъ до сего описаній и замѣчаній о сѣверныхъ сіяніяхъ, читатель легко могъ уже познакомиться съ общею картиною этого явленія, тѣмъ не менѣе, я считаю нѣкоторымъ долгомъ познакомить и съ тѣмъ, какъ рисуетъ это явленіе нашъ всемірный ученый Гумбольтъ, въ первомъ томѣ своего *Космоса*. Вотъ что онъ говоритъ по поводу этого явленія:

„Глубоко на горизонтѣ, около того мѣста, гдѣ онъ пересѣкается магнитнымъ меридіаномъ, небо, передъ тѣмъ свѣтлое, начинаетъ помрачаться. Тутъ образуется постепенно какъ-бы плотная туманная масса въ видѣ сегмента, понемногу поднимающаяся и достигающая высоты 8^0 или 10^0. Сквозь этотъ темный сегментъ, цвѣтъ котораго переходитъ отъ бураго къ фіолетовому, виднѣются звѣзды. Сверху — сегментъ окаймляется свѣтлой

дугой, сначала бѣлаго—потомъ желтаго цвѣта. Иногда части этой дуги находятся въ непрерывномъ движеніи, и постоянно измѣняютъ свою форму до тѣхъ поръ, пока отъ нея начинаютъ подниматься свѣтлые столбы, достигающіе самаго зенита. Чѣмъ испусканіе свѣтлыхъ столбовъ происходитъ съ большей силой, тѣмъ и свѣтъ ихъ ярче, переходя отъ фіолетоваго и синяго цвѣта до зеленаго и красно-багрянаго. Свѣтлые столбы то непосредственно исходятъ отъ дуги темнаго сегмента, и перемѣшаны со столбами темными, подобными дыму, то поднимаются до разныхъ точекъ горизонта, и образуютъ огненное море, великолѣпіе котораго не въ состояніи передать ни какая кисть, потому что въ каждое мгновеніе столбы принимаютъ различную форму и разные цвѣта. Въ точкѣ небеснаго свода, соотвѣтствующей направленію стрѣлки наклоненія, столбы, по видимому, сходятся и образуютъ такъ называемый вѣнецъ сіянія. Впрочемъ, вѣнецъ является довольно рѣдко и служитъ признакомъ окончанія самаго явленія: свѣтлые лучи теряютъ блескъ, становятся короче и цвѣтъ ихъ дѣлается менѣе замѣтнымъ. Вскорѣ по всему небесному своду

видны только отдѣльныя неподвижныя пятна сѣраго цвѣта. Эти пятна исчезаютъ, тогда какъ темный сегментъ, служившій началомъ явленію, продолжаетъ существовать еще нѣкоторое время. Подъ конецъ замѣтны одни лишь нѣжныя перистыя облака, въ видѣ отдѣльныхъ кучекъ, расположенныхъ въ равныхъ разстояніяхъ одна отъ другой".

Сѣверное сіяніе $^{13}/_{23}$ октября 1870 и $^{23}/_{4}$ февраля настоящаго года столь знаменательны для нашего уголка, Кавказа, что я немогу не помѣстить въ концѣ концовъ и описанія ихъ, помѣщенныя въ лѣтописяхъ газеты „Кавказъ"; но предварительно этого мнѣ бы хотѣлось сдѣлать не большое извлеченіе изъ статьи Камилла Фламаріона по поводу послѣдняго сѣвернаго сіянія, помѣщенной въ одномъ изъ февральскихъ номеровъ Французской Иллюстраціи за 1872 г. Явленіе это Фламаріонъ наблюдалъ въ Парижѣ и по его описанію оно настолько интересно, что читатель, я увѣренъ, извинитъ мнѣ за мое отступленіе.

„Явленіе, случившееся въ послѣднее воскресенье, говоритъ цитируемый мною авторъ, представило ту замѣчательную особенность, что оно появилось ни съ сѣвера, какъ это бываетъ обык-

новенно. Съ самаго начала своего развитія, что было въ 6 часовъ, явленіе состояло изъ тонкихъ розовато-свѣтлыхъ полосъ, перешедшихъ небо съ востока на западъ, представляя собою особаго рода млечный путь; остальная часть неба была относительно темна. Между тѣмъ густой туманъ, бывшій въ продолженіи дня, постепенно исчезъ и на горизонтѣ засвѣркали звѣзды. Вскорѣ послѣ того на вершинѣ большой арки, въ созвѣздіи Плеядъ, образовался родъ узла, который, казалось, представлялъ собою средоточіе нѣжнаго и прозрачнаго свѣта. Этотъ узелъ медленно возвышался, тогда какъ слабый свѣтъ зажигалъ время отъ времени тамъ и сямъ неизмѣримое пространство неба. Форма свѣтлой полосы теряла свою правильность и узелъ съ обоими боками арки почти уподоблялся разобранному крылу; Это былъ куполъ свѣта, лежащій на юго-востокѣ, почти около зенита, откуда опускался навѣсъ свѣтоваго свода и стремились красные лучи.

„Въ 6 ч. 35 м. явленіе это приняло самый величественный видъ, который и представленъ на нашемъ рисункѣ *).

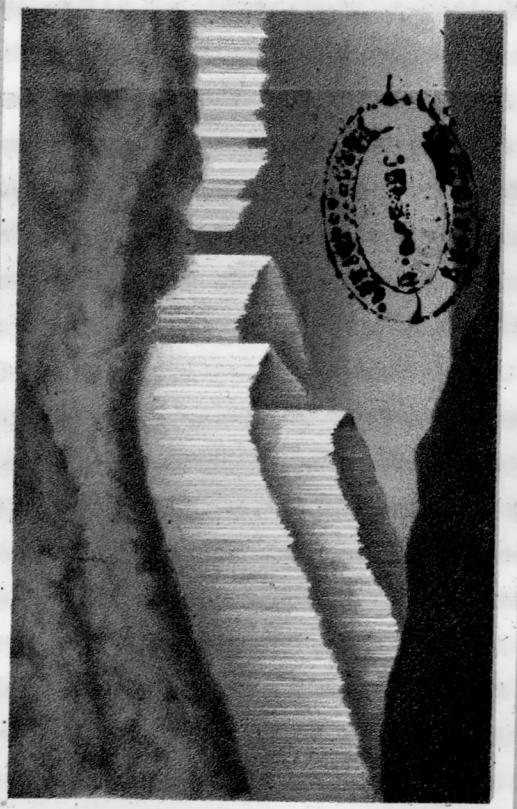
*) Видъ этого сіянія помѣщенъ на второмъ заглавномъ листѣ настоящаго сочиненія. *Авт.*

„Нѣсколько минутъ спустя я замѣтилъ блѣдные лучи, направленные отъ зенита къ сѣверу; на востокѣ созвѣздіе Близнецовъ, звѣзды первой величины, были едва видны изъ за бѣлаго свѣта, который располагался надъ красной полосой; Юпитеръ же прорѣзывалъ эту полосу въ видѣ ясной золотой нити. Глазъ Тельца затѣмнялся, созвѣздіе Оріонъ осталось видимымъ изъ за этой красной магической полосы юга.

„Въ 7 ч. вся эта небесная фантасмагорія перемѣнила свой видъ и небо осталось просто освѣщеннымъ безпредѣльными пурпуровыми полосами. Но лучи измѣнялись въ продолженіи всего вечера во всѣхъ частяхъ неба и до того разнообразили свой видъ, что не было ни какой возможности ни описать ни срисовать ихъ. Въ 7 ч. 50 м. было видно два свѣтлыхъ пояса: одинъ направлялся отъ востока къ зениту, другой отъ запада и юго-запада къ сѣверо-востоку, проходя чрезъ сѣверъ. Въ 8 ч. и 20 м. наибольшее напряженіе свѣта было на югѣ и только слабое мерцаніе на сѣверѣ. Въ 10 ч. яркій свѣтъ снова распространился съ запада и юго-запада къ сѣ-

веро-востоку, образуя нѣсколько полосъ, блестящихъ болѣе у зенита. Съ 10 до 11 ч. свѣтъ то увеличивался то уменьшался въ своемъ напряженіи и представлялъ полосы различно оттѣненныя. И сѣверъ остался тогда освѣщеннымъ бѣлымъ и чистымъ свѣтомъ, совершенно похожимъ на зарю яснаго дня.

„Всѣ слѣды свѣта исчезли въ полночь. Общій результатъ этаго наблюденія тотъ, что вѣликолѣпное явленіе 4 февраля 1872 г. было отлично отъ явленія 24 октября 1870 и 13 мая 1869 г. Это послѣднее состояло изъ прямолинейныхъ полосъ свѣта, идущихъ съ сѣвера. Близъ сѣдалища своего оно представляло волнистую драппировку, развѣвающуюся въ пространствѣ и снова исчезающую, чтобы уступить мѣсто безпрерывной игрѣ бенгальскихъ огней; тогда какъ сѣверное сіяніе 24 октября 1870 г. состояло изъ купола, висящаго почти у самаго зенита, распространяя лучи повсюду, въ особенности къ западу юго-западу и къ сѣверо-востоку; имѣя случай внимательно наблюдать всѣ эти три явленія, я съ увѣренностію могу сказать, что явленіе 24 октября было величественнѣе и грандіознѣе другихъ.



ФИГ. 13.

СѢВЕРНОЕ СІЯНІЕ ВЪ БОСЕКОПѢ ВЪ НОРВЕГІИ

„Но и настоящее сіяніе не менѣе того представляетъ ту рѣдкую особенность, что оно распространяло свой свѣтъ надъ нашими головами и не появилось съ сѣвера, какъ при первыхъ двухъ; эти были преимущественно видны въ Даніи, Швеціи, Норвегіи и Россіи; бывшее же въ воскресенье *) красовалось надъ центральной и южной Европой. И такъ, сравнивая всѣ депеши, полученныя въ обсерваторіи, я утверждаю, что оно было наблюдаемо во всей Европейской и Азіятской Турціи, въ Россіи, Иллиріи, Италіи, Испаніи, Англіи и въ Бельгіи, но не извѣстно— было ли оно видимо въ Ирландіи, Даніи, Швеціи и Норвегіи, въ странахъ, по обыкновенію, столь благопріятствующихъ этому явленію.

„Можно съ увѣренностью сказать также, что вся Франція отъ Страсбурга до Бреста и Дюнкирхена до Марселя видѣли наше явленіе въ однѣ и тѣ же мгновенья и въ тѣхъ же формахъ„.

Теперь я приведу тѣ свѣдѣнія и соображенія по поводу сѣверныхъ сіяній на Кавказѣ, которыя помѣщены были на столбцахъ нашей газеты и другихъ періодическихъ изданіяхъ.

*) $^{23}/_{4}$ февраля 1872 г. приходилось въ воскресенье. *Прим. Авт.*

Въ октябрѣ мѣсяцѣ 1870 года въ Кав. Мед. Обществѣ былъ поднятъ вопросъ о томъ: нельзя-ли приписать сѣверному сіянію физіологическое вліяніе, оправдываемое теоріею его, такъ какъ послѣ подобнаго явленія, бывшаго въ Тифлисѣ 13 октября того года замѣчено будто нѣкоторыми увеличеніе холерныхъ случаевъ и академикъ Абихъ представилъ Обществу свою замѣтку по этому предмету.

Чтобы остаться вѣрнымъ своей программѣ, я привожу здѣсь почти цѣликомъ эту замѣтку, помѣщенную въ Медицинскомъ Сборникѣ Кав. Мед. Общества за 1871 годъ № 11.

„Хотя физика и не сомнѣвается болѣе, говоритъ нашъ Кавказскій ученый,—въ происхожденіи и истинныхъ свойствахъ сѣверныхъ сіяній, относимыхъ ею къ явленіямъ метеорическимъ, потому что они происходятъ, вѣроятно, въ предѣлахъ атмосферы; но вліяніе сѣверныхъ сіяній на органическую жизнь должно отнести къ фактамъ трудно объяснимымъ наукой, отвергающей всѣ случайныя предположенія. На основаніи такого положенія, отвѣтъ на поднятый выше вопросъ долженъ быть изложенъ въ слѣдующей постепенности: нужно въ короткихъ словахъ указать причины происхожденія сѣверныхъ сіяній, прибавивъ къ этому главные научные выводы изъ исторіи и физики этихъ явленій, а потомъ объяснить—на сколько подтвердились эти выводы явленіемъ 13-го октября въ совокупности съ другими атмосферными явленіями.

„Теорія происхожденія сѣвернаго сіянія основана на теплотворномъ дѣйствіи лучей солнца,—этого центральнаго тѣла нашей системы, свѣтъ и теплота котораго составляютъ причину всѣхъ динамическихъ проявленій, совершающихся между воздушной оболочкой нашей планеты и ея поверхностію. Солнечные лучи нарушаютъ электрическое равновѣсіе въ тѣлахъ, составляющихъ поверхность земнаго шара, такъ наприм. повышеніе температуры воды на 3°—5° освобождаетъ заключавшееся въ нихъ электричество. Въ слѣдствіе сказаннаго и потому, что солнце, въ теченіи суточнаго оборота земли вокругъ него, развиваетъ количество тепла, достаточное для нарушенія электрическаго равновѣсія, земной шаръ пріобрѣтаетъ всѣ свойства термоэлектрическаго магнита. *Мунке* первый доказалъ это помощію крутительныхъ вѣсовъ, а благодаря открытію *Эр-*

штедта, указавшаго въ 1820 году отклоненія магнитной стрѣлки отъ дѣйствія электрическаго тока, *Зеебекъ* въ 1823 г. могъ обнаружить, что отъ нагрѣванія одного изъ спаевъ замкнутаго проводника, составленнаго изъ двухъ различныхъ металловъ, въ немъ развивается электрическій токъ. *Зеебекъ*, чтобы обнарижить простѣйшимъ способомъ открытый имъ термоэлектрическій токъ, припаялъ къ оконечностямъ висмутоваго цилиндра мѣдную пластинку и въ этой рамкѣ, одинъ бокъ которой состоялъ изъ висмута, а остальные три изъ мѣди, утвердилъ вертикальное остріе, поддерживающее горизонтальную подвижную магнитную стрѣлку. Расположивъ потомъ рамку такъ, чтобы она совпадала съ магнитнымъ меридіаномъ, онъ нагрѣлъ одну изъ спаекъ висмута съ медью и тотчасъ же получилъ отклоненіе стрѣлки, указавшее, что электрическій токъ движется чрезъ спайку отъ висмута къ мѣди. При равномѣрномъ нагрѣваніи обѣихъ спаекъ, токъ не обнаруживается. Опытъ этотъ можно производить не только съ разнородными металлами, но и вообще со всякими, разнородными проводниками электричества.

„Неравномѣрное нагрѣваніе солнцемъ морскаго и континентальнаго полушарій земли, подъ вліяніемъ обращенія ея вокругъ оси, развиваетъ положительный токъ, обходящій землю отъ востока къ западу. Токъ этотъ, подобный по своему происхожденію тому, который въ приборѣ *Зеебека* движется въ мѣдномъ проводникѣ, по законамъ электродинамики на сѣверѣ и югѣ земнаго шара обусловливаетъ образованіе двухъ разноименныхъ полюсовъ. Неправильное распредѣленіе суши и воды на земномъ шарѣ составляетъ вѣроятно причину того, что магнитные полюсы не совпадаютъ съ астрономическими: точка, гдѣ магнитные меридіаны сходятся на сѣверѣ, образуя сѣверный магнитный полюсъ, находится близъ острова Мельвиль, а противуположный, или южный полюсъ лежитъ на 16° западнѣе волкана Эребуса, поднимающагося на берегу южнаго полярнаго материка. Полюсы эти суть тѣ точки на поверхности земли, гдѣ магнитная стрѣлка, подвѣшенная въ центрѣ ея тяжести, стоитъ вертикально, т. е. гдѣ магнитное наклоненіе равно 90°, а горизонтальное напряженіе магнетизма—нуль. Причина суточныхъ колебаній магнитной стрѣл-

ки заключается вѣроятно въ неправильности распредѣленія солнечнаго тепла на землѣ; отступленія же отъ извѣстной періодичности въ этихъ колебаніяхъ и случайныя возмущенія въ нихъ, обнаруживающіяся иногда на весьма значительномъ пространствѣ земной поверхности и возрастающія съ увеличеніемъ географической широты, обусловливаются или быстрымъ ослабленіемъ земнаго магнетизма при волканическихъ изверженіяхъ, нарушающихъ правильное распредѣленіе внутренней теплоты земнаго шара, или измѣненіемъ электрическаго напряженія при соединеніи электричествъ земной поверхности и атмосферы. Послѣднее обстоятельство, мгновенно ослабляющее силу магнитнаго притяженія полюса, составляетъ причину неправильности колебаній стрѣлки магнитнаго наклоненія. Сказанныя заключенія подтверждаются одинаковымъ распредѣленіемъ тепла и магнетизма на земной поверхности, что объясняетъ и совпаденіе магнитнаго полюса съ мѣстомъ наибольшаго холода на землѣ. Припомнивъ при этомъ появленіе свѣта между полюсами въ пустотѣ стекляннаго шара, извѣстнаго подъ названіемъ „электрическаго яйца„, легко объяснимъ,

что сѣверное сіяніе есть ничто иное, какъ распространеніе электричества въ высшихъ разрѣженныхъ слояхъ атмосферы: вертикально выходящіе и дробящіеся въ блестящіе лучи пучки свѣта указываютъ на обмѣнъ электричества между земными полюсами; направленіе этого потока, какъ и слѣдуетъ ожидать, совпадаетъ съ направленіемъ свободно—подвѣшенной магнитной стрѣлки. Влажная атмосфера ослабляетъ и иногда совершенно уничтожаетъ этотъ обмѣнъ электричествъ; сухая же, напротивъ, благопріятствуетъ ему. По наблюденіямъ адмирала Врангеля, въ полярныхъ странахъ испаренія, поднимающіяся съ мѣстъ открытыхъ къ морю, замѣчательнымъ образомъ усиливаютъ блескъ сѣвернаго сіянія; это подтверждается многими точными наблюденіями, указывающими, что сказанное явленіе происходитъ лучше въ атмосферѣ, наполненной весьма разрѣженнымъ паромъ и что наибольшее развитіе его блеска бываетъ, когда небо слегка пасмурно и какъ бы заволочено сухимъ туманомъ. Переходъ сѣвернаго сіянія въ настоящую бурю, сопровождаемую молніями,—на что мы имѣемъ примѣры,—зависитъ отъ особеннаго благопріятнаго

къ тому состоянія атмосферы. Электрическій свѣтъ, напоминающій красноту неба при заходѣ солнца, отражается въ сказанныхъ легкихъ туманныхъ облакахъ въ видѣ волоконъ, которые, сливаясь, образуютъ то какъ бы развернутую сѣть, то подобіе плавающихъ огненныхъ столбовъ. Легкія облака, очевидно состоящія изъ ледяныхъ частичекъ или мельчайшихъ снѣжинокъ, плаваютъ на очень большой высотѣ и, отражая электрическій свѣтъ, почти никогда—даже въ теченіи нѣсколькихъ мгновеній—не сохраняютъ своей формы, а движутся отъ в. къ з., изгибаясь подобно занавѣси, волнуемой вѣтромъ. Нѣкоторыя сѣверныя сіянія, видимыя на большомъ пространствѣ, какъ наприм. сіяніе 7-го января 1831 года, которымъ любовалась вся сѣверная и центральная Европа, заставляютъ предполагать, что большая часть земной поверхности принимаетъ участіе въ образованіи явленія.

„Изученія появленія сѣверныхъ сіяній привело къ открытію зависимости его отъ времени года и показало, что наибольшее число ихъ бываетъ около обѣихъ равноденствій. Кромѣ этой *годичной* періодичности, *Фрицъ* изъ Цюриха подмѣтилъ еще

вѣковую, подчиняясь которой,—по крайней мѣрѣ для средней Европы,—сѣверныя сіянія повторяются наичаще чрезъ 55 лѣтъ; этотъ періодъ подраздѣляется еще на 11-ти лѣтній. Такимъ образомъ 1730, 1738 и 1848 года представляютъ эпохи, въ которыя появлялись наиболѣе частыя и сильныя сѣверныя сіянія. Наблюденія въ Гобартонѣ и Мельбурнѣ подтвердили такую же періодичность и для южныхъ сіяній. *Фрицъ* нашелъ также, что сѣверныя сіянія находятся въ близкой связи и идутъ параллельно съ появленіемъ солнечныхъ пятенъ, такъ что при наибольшемъ развитіи этихъ послѣднихъ случаются и наиболѣе частыя сѣверныя сіянія—и на оборотъ. Въ настоящее время замѣчено весьма большое скопленіе солнечныхъ пятенъ и онѣ сопровождаются частыми сѣверными сіяніями: въ этомъ году было ихъ уже двѣнадцать. Впрочемъ не слѣдуетъ забывать, что сказанная зависимость относится болѣе къ увеличенію или уменьшенію пространства, на которомъ бываютъ видимы сіянія, потому что явленія эти до того часто повторяются въ около-полярныхъ странахъ, что ученая французская экспедиція, бывшая на дальнемъ сѣверѣ

отмѣтила въ своемъ журналѣ съ 12-го сентября по 18-е апрѣля 1839 года не менѣе 153 сѣверныхъ сіяній. Слѣдуетъ также обратить вниманіе на контрастъ, существующій въ распространеніи сѣверныхъ сіяній въ С. Америкѣ и Европѣ: такъ, по наблюденіямъ Боссе въ 1860 году, въ одномъ только штатѣ Нью-Іоркъ видимо было 95 сіяній, достигавшихъ $40^0 - 45/^0$ с. ш.

„Относительно связи между сѣверными сіяніями и извѣстнымъ состояніемъ атмосферы, на основаніи лишь наблюденій, принадлежащихъ какой нибудь данной мѣстности, часто противорѣчивыхъ между собой, невозможно вывести никакихъ общихъ положительныхъ заключеній, кромѣ развѣ того, что сѣверныя сіянія большой распространенности (видимыя на большомъ пространствѣ) можно считать предвѣстниками неправильнаго распредѣленія тепла на земной поверхности. Послѣднее обстоятельство, указывающее на соотношеніе метеорическихъ явленій, доказываетъ также связь сіяній съ великимъ атмосфернымъ теченіемъ, направленнымъ отъ экватора къ полюсамъ и отъ полюсовъ къ экватору. Наукѣ удалось подмѣтить, что отъ перевѣса того или другаго потока (верхняго—экваторіальнаго или нижняго—полярнаго) зависитъ разительная неправильность въ годичномъ распредѣленіи тепла на нашемъ полушаріи, отъ которой происходятъ необыкновенная суровость нѣкоторыхъ зимъ и чрезмѣрный зной лѣтнихъ мѣсяцевъ. Неправильности эти не періодичны и чисто мѣстныя, относимыя часто къ чему-то загадочному, обусловливаютъ распредѣленіе климатовъ и объясняются уравненіемъ тепла на в. или з. отъ той мѣстности, гдѣ они проявились, какъ это формулировалъ Дове въ открытомъ имъ законѣ.

„Сѣверное сіяніе 13-го октября, по своей распространенности безспорно принадлежащее къ самимъ значительнымъ, какія когда либо приходилось наблюдать въ Тифлисѣ, подтверждаетъ во всѣхъ отношеніяхъ высказанныя заключенія. Появленіе его совершенно совпадаетъ съ указанной выше двойной періодичностію, относя сюда и степень напряженности явленія. Не останавливаясь на разсмотрѣніи особенности его распространенія, которой мы были очевидцами свидѣтелями, я укажу только на наиболѣе выдающіяся черты прекраснаго описанія этого сіянія, сдѣланнаго г.

Нешелемъ, и именно на тѣ, которыя подтверждаютъ положенія науки относительно неполноты видимости явленія, зависящей отъ положенія подъ сороковымъ градусомъ широты мѣста, гдѣ наблюдали этотъ полярный обмѣнъ электрическаго свѣта. Особенный случай видимости у насъ сѣвернаго сіянія 13-го октября объясняется по теоріи тѣмъ, что явленіе это происходило въ высшихъ слояхъ атмосферы. Но каково бы ни было разстояніе его отъ земной поверхности подъ широтой магнитнаго полюса, не подлежитъ сомнѣнію, что ни блестящее появленіе такъ называемаго „вѣнца“, происходящее отъ накопленія электрическаго свѣта въ зенитѣ магнитнаго полюса, ни тѣ свѣтлыя концентрическія и параллельныя между собой дуги, окружающія вѣнецъ, которыя бываютъ видимы въ высокихъ широтахъ, не могли достигнуть до насъ во всей своей ясности. Равнозначущіе же имъ элементы, которые замѣчены въ Тифлисѣ, были слѣдующіе: 1) въ „stratus“, скопившемся на сѣверной сторонѣ горизонта, прямо подъ созвѣздіемъ Большой Медвѣдицы, были видимы темныя, подобныя облакамъ, массы которыя, по объясненію Струве, ни что иное, какъ

болѣе темный цвѣтъ неба, зависящій отъ контраста съ окружающимъ, ярко-окрашеннымъ разсѣяннымъ свѣтомъ въ красный цвѣтъ; 2) два слоя воздуха, глубоко проникнутые густымъ краснымъ сіяніемъ, занимавшіе сѣверную часть горизонта и простиравшіеся приблизительно отъ точки сѣвера на 30° къ в. и на 30° къ з; эти массы свѣта безпрестанно двигались, то сближаясь, то удаляясь другъ отъ друга; 3) образованные изъ свѣтовыхъ лучей три пучка; одинъ изъ нихъ находился на западной части неба, а два — на восточной. Пучки эти отличались цвѣтомъ нѣсколько болѣе темнымъ, нежели остальное окрашенное небо и были окружены какъ бы оболочкой очень легкаго темноватаго пара, напоминающаго восходящіе потоки во время пожара; они находились въ постоянномъ движеніи, то сжимались, то разширялись и испускали при этомъ изъ себя лучи, направленные большей частію вертикально, и иногда только подъ тупымъ угломъ къ горизонту, нѣсколько наклоняющимся то къ з., то къ в. Около 8 часовъ оба восточные пучка соединились и, казалось, подвинулись къ западу.

„Пучки эти-ничто иное, какъ тѣ столбы, кото-

рые обозначаютъ движеніе электричества въ высоту атмосферы по направленію магнитныхъ меридіановъ, а слѣдовательно параллельно положенію стрѣлки склоненія (?). Одновременныя колебанія магнитныхъ стрѣлокъ, помощію которыхъ въ Тифлисской обсерваторіи ежечасно повѣряютъ оба элемента земнаго магнетизма—наклоненіе и напряженіе, обнаружили этотъ термоэлектрическій токъ; хотя колебанія стрѣлокъ и были слабы, сообразно съ невысокой широтой мѣста (Тифлиса), но тѣмъ не менѣе онѣ обнаруживались весьма ясно и не только во время самаго сѣвернаго сіянія, но и за нѣсколько дней прежде, что предсказывало явленіе.

„Связь между сѣвернымъ сіяніемъ и состояніемъ атмосферы въ явленіи 13-го октября подтвердилась тѣмъ, что погода, весьма непостоянная до 13-го, съ этого дня сдѣлалась пріятноумѣренной и сопровождалась замѣчательной тишиной въ воздухѣ, не смотря на нѣсколько пасмурное небо, какъ бы заволоченное сухимъ туманомъ; обстоятельства эти не могли ускользнуть отъ общаго вниманія.

„Благопріятная погода побудила меня 18-го

числа выѣхать изъ Тифлиса, на три недѣли, въ возвышенную область сѣвернаго Кавказа и ожиданія мои на счетъ продолжительности хорошей погоды, которую, какъ я полагалъ, предсказывало сѣверное сіяніе, вполнѣ сбылись; въ этомъ видно прямое доказательство вліянія сѣвернаго сіянія на распредѣленіе тепла въ высокихъ слояхъ атмосферы. Просматривая, при проѣздѣ во Владикавказъ, замѣтки метеорологическихъ наблюденій на Гудаурской станціи, (около 7 тыс. фут. абс. выс.), гдѣ по три раза въ сутки наблюдаются высоты барометра, температура, влажность воздуха, направленіе вѣтра и количество выпавшей атмосферной воды, я нашелъ, что записанныя температуры до 13-го числа (въ 7 час. утра и 9 час. вечера) почти безъ перерыва были ниже 0°, а послѣ 13°—онѣ были выше 0°.

„Собственныя мои наблюденія, дѣланныя во время этой поѣздки въ теченіи трехъ недѣль, доставили мнѣ весьма интересныя данныя, подтверждающія совершенное согласіе съ высказаннымъ выше положеніемъ относительно постоянства теплой и тихой погоды. При этомъ представляется вопросъ: зависитъ ли такая продолжи-

тельность хорошей погоды,—которая впрочемъ ни чуть не удивительна для близко знакомаго съ климатическими особенностями нашихъ осеннихъ мѣсяцевъ,—отъ исключительнаго перевѣса экваторіальнаго воздушнаго потока надъ полярнымъ, или—наоборотъ? Теорія очевидно даетъ отвѣтъ въ пользу нижняго потока, т. е. полярнаго, отличающагося низкой температурой и весьма большой сухостію воздуха. Такое предположеніе, соотвѣтствующее значительности (по пространству) сферы видимости и блестящему развитію явленія, о которомъ идетъ рѣчь, не уменьшаетъ своего значенія при сопоставленіи его съ постоянно тихой и сравнительно теплой погодой настоящаго времени. Допустивъ сказанное предположеніе, слѣдуетъ считать его вѣроятнымъ предшественникомъ холодной зимы.

„Что же касается до предполагаемой связи явленія сѣвернаго сіянія съ состояніемъ здоровья населенія гор. Тифлиса и его окрестностей, о чемъ мнѣ былъ предложенъ вопросъ въ засѣданіи Кавк. Мед. Общества 16-го октября, то слѣдовало бы отнести это соотношеніе къ кажущимся, если только оно не подтвердилось наблюденіями послѣдовавшихъ недѣль за явленіемъ сѣвернаго сіянія. Впрочемъ, быть можетъ, измѣненіе температуры и гигрометрическаго состоянія воздуха, почти постоянно наполненнаго сухимъ туманомъ послѣ сѣвернаго сіянія, и составляютъ настоящую причину неблагопріятнаго колебанія въ состояніи здоровья населенія".

„Въ Тифлисѣ и во всѣхъ мѣстахъ Кавказа 13-го числа вечеромъ, съ сумерокъ до полуночи, видно было очень рѣдкое у насъ явленіе—отблескъ сѣвернаго сіянія, говоритъ нѣкто Киферъ. Въ 6 часовъ пурпуровое пятно на с.-в. навело на мысль о пожарѣ вблизи; но скорое распространеніе пятна въ форму дуги, желтые лучи и даже цвѣтъ самой дуги, переходящій въ малиновый, опровергнули это предположеніе. Яркость цвѣта шла съ в. на з., и въ 9 часовъ дуга заняла около 90° лентой, имѣющей 25—30° ширины. Къ 11 часамъ западныя части исчезли, и въ полночь уже было со всѣмъ темно.

„Что это явленіе не имѣло той яркости и пестроты, которыя обыкновенны при сѣверныхъ сіяніяхъ въ сѣверныхъ странахъ, этому не нужно удивляться. Только сіянія, которыя распро-

страняются до южныхъ странъ, имѣютъ этотъ пурпуровый цвѣтъ; въ сѣверныхъ же странахъ этотъ цвѣтъ сѣверныхъ сіяній очень рѣдокъ.

„Толковъ объ этомъ явленіи, навѣрное, много— особенно между туземцами. Неразбирая всѣхъ этихъ толковъ, я желаю только упомянуть, что сѣверное сіяніе есть слѣдствіе извѣстныхъ электрическихъ силъ (?). Это подтвердилось и въ настоящемъ случаѣ колебаніемъ магнитовъ, установленныхъ въ физической обсерваторіи. Инструменты для наблюденія измѣненій склоненій (Declinations—Variation) и силы (Intensitaets—Variation) показали большое разстройство земномагнитныхъ силъ, которое двигало магниты съ вечера до полуночи, впередъ и назадъ черезъ 30 частей дѣленій, между тѣмъ какъ они обыкновенно втеченіи сутокъ переходятъ только 10—15 частей. Постоянныя колебанія имѣли 5—7 минутъ въ дугѣ. Особенныхъ метеорологическихъ явленій у насъ не было, но такъ какъ всѣ наблюденія до сихъ поръ доказали, что сѣверныя сіянія бываютъ только въ сопровожденіи холода, то единственное заключеніе, которое можно сдѣлать въ настоящемъ случаѣ, что въ сѣверныхъ странахъ 13-го октября было очень холодно *).

„Къ намъ начинаютъ уже доходить изъ разныхъ мѣстъ края извѣстія о сѣверномъ сіяніи, которое видимо было въ Тифлисѣ 13-го числа, говоритъ редакторъ газеты „Кавказъ“ **). Въ Манглисѣ и на Бѣломъ-Ключѣ оно произвело сильное впечатлѣніе между солдатами, которые, какъ и всѣ простые люди, видѣли въ немъ предзнаменованіе чего-то особеннаго. Изъ Квирилъ нашъ корреспондентъ сообщаетъ слѣдующее: жители Шаропанскаго уѣзда были поражены необыкновеннымъ, въ здѣшнихъ широтахъ, явленіемъ— *сѣвернымъ сіяніемъ*. Оно началось 13-го числа сего (октября) мѣсяца, съ $6^1/_2$ часовъ вечера, и продолжалось *почти до разсвѣта;* но самое яркое, густо-огненнаго цвѣта сіяніе продолжалось часовъ съ 8 до 11 вечера. Вся сѣверная сторона горизонта была освѣщена пламенемъ, которое представлялось въ видѣ вертикальныхъ полосъ то густо-красноватыхъ, то свѣтло-огненныхъ. Масса

*) Газета „Кавказъ“ за 1870 г. № 121.

**) Газета „Кавказъ“ за 1870 г. № 122.

сіянія, попеременно, то удлиннялась по небесному своду, то укорачивалась, т. е. спускаясь ниже, расширилась въ длину направо и налѣво по небосклону. Это необыкновенно-величественное сіяніе, о которомъ между жителями было и будетъ не мало толковъ, оканчивалось постепенно; свѣтъ началъ потухать съ 11 часовъ и окончился почти около разсвѣта".

„Изъ Владикавказа, прибавляетъ редакторъ, г. Плотниковъ пишетъ, что „наканунѣ, т. е. 12-го числа, съ 7 часовъ до 9 часовъ вечера, тамъ видимо было на сѣверномъ небосклонѣ огненное пятно, которое всѣми принято было за зарево пожара. 13-го числа это явленіе, начавшись въ тотъ-же часъ вечера, исчезло часомъ позже, оставивъ по себѣ три бѣлые столба. Старые владикавказскіе служаки оригинально разъясняли это явленіе, говоря, что сколько видно полосъ на небѣ— столько лѣтъ будетъ тянуться война..."

За тѣмъ въ той-же газетѣ за настоящій 1872 годъ, и именно въ № 14, помѣщены двѣ корреспонденціи по поводу сѣвернаго сіянія 23-го января (по старому стилю) одна изъ Александрополя, а другая изъ Сачхеры, Шаропанскаго уѣзда, Кутаисской губерніи, которые цѣликомъ приводимъ здѣсь.

„Это уже второй разъ съ прошлаго года, какъ мы дѣлаемся свидѣтелями великолѣпнаго явленія— сѣвернаго сіянія, говоритъ Александропольскій корреспондентъ.

„Я дрожу отъ холода, и на меня падаетъ иней, но не могу разстаться съ этой рѣдкой картиной.

„Весь безоблачный сводъ неба какъ будто иллюминованъ краснымъ бенгальскимъ огнемъ, и пурпуровая, свѣркающая краска обливаетъ снѣгъ, покрывающій плоскія крыши домовъ и окрестности города.

„Сѣверная часть неба все яснѣе и яснѣе начерчивается параллельнымъ рядомъ тускло сіяющихъ, длинныхъ, бѣловатыхъ столбовъ, похожихъ на то, когда лунные лучи, проникая чрезъ нѣсколько стоящихъ рядомъ отверзтій въ темное пространство, образуютъ параллельные ряды сіяющихъ столбовъ пыли.

„Между этими прозрачными полосами и подъ ними, среди кроваваго сіянія рѣзвятся ясныя звѣзды.

„Но вотъ этотъ блескъ и эта краска постепенно исчезаетъ—и предъ нами опять является

наше старое небо, съ своимъ обычнымъ видомъ и однообразно бѣлѣющій снѣгъ.

„И Это великолѣпное явленіе, вмѣсто радости и восторга, возбуждаетъ страхъ, вмѣсто здравыхъ размышленій и бесѣдъ—предразсудки и суевѣрные толки“.

„23-го января, въ 11 часовъ вечера пишетъ другой корреспондентъ, нѣкто М. Ахумовъ, изъ Сачхеры, вышедши на балконъ дома, обращенной къ сѣверу, я былъ пораженъ видомъ снѣга, окрашеннаго въ красный цвѣтъ, очевидно происходившій отъ сильнаго отраженія. Сначала я немогъ объяснить себѣ причины этого явленія, такъ какъ небо съ этого балкона небыло видно по причинѣ низкаго надъ нимъ навѣса, заслонявшаго видъ и, кромѣ того, неудобнаго мѣстоположенія занимаемаго мною дома, стоящаго у подошвы горы „Модинахе“ въ 1600—1700 ф. н. п. м. Когда-же я нагнулся на перила балкона, то увидѣлъ, что оно объято огненнымъ свѣтомъ сильнаго напряженія. Для лучшаго наблюденія я спустился на дворъ, откуда можно было разглядѣть большую часть Сачхерскаго горизонта—и вотъ что представилось моимъ глазамъ. Вся сѣверная

сторона неба, отъ з. до в., была окрашена въ ярко-красный цвѣтъ съ бѣлыми свѣтлыми полосами, распространявшимися лучеобразно и какъбы выходившими изъ одного далекаго источника. Эти свѣтлыя полосы или столбы имѣли небольшую широту, повидимому $^1/_2$ ф. не болѣе. Я замѣтилъ, что по мѣрѣ того, какъ красный цвѣтъ неба становился ярче, что случилось чрезъ нѣсколько минутъ, свѣтлыя полосы принимали свѣтло-желтый или палевый цвѣтъ. Напряженность ихъ, однакожь, не вездѣ была одинакова—у самой сѣверной стороны онѣ обрисовывались весьма рѣзко и, напротивъ того, ослабѣвали по направленію къ с-з. и с-в. Тоже самое нужно сказать и о красномъ цвѣтѣ; вся сторона неба, отъ з. до в., была облита, какъ сказано выше, краснымъ огненнымъ свѣтомъ, но самый напряженный темно-красный цвѣтъ, на подобіе зарева, обозначался надъ горою Моди-нахе, какъ разъ на сѣверной сторонѣ. Впрочемъ, и красный цвѣтъ по временамъ мѣнялся относительно своей напряженности: если онъ ослабѣвалъ въ одномъ мѣстѣ, то усиливался въ другомъ. Но я въ теченіе цѣлаго часа не видѣлъ, чтобы небо, хотя въ какой

бы то ни было части сѣверной стороны принимало свой обыкновенный голубой цвѣтъ—общій фонъ былъ красный. Между тѣмъ южная сторона неба представляла темно-голубой цвѣтъ и звѣзды блестѣли на немъ какъ-то ярче обыкновеннаго. Свѣтлые столбы или полосы доходили почти до зенита, ослабѣвая все болѣе и болѣе и сливались, наконецъ, съ синевою неба. Замѣчательно, что эти полосы то исчезали мѣстами, то появлялись вновь и, казалось, находились, такъ сказать, въ вибраціонномъ состояніи, подобно мерцанію звѣздъ, происходящему, по всей вѣроятности, отъ интерференціи свѣта. Ко всему сказанному слѣдуетъ добавить, что ночь, вслѣдствіе описаннаго явленія, была свѣтлая, какъ-бы отъ луны во время ея первой четверти, при томъ совершенно безоблачная и морозная. Общій видъ неба представлялъ собою картину до того восхитительную и величественную, что трудно было оторвать отъ него глазъ. Нѣсколько человѣкъ имеретинъ, находившихся въ то время возлѣ меня, восклицали, глядя на небо: *„о, ра ламази пери арисъ!“* (о какой красивый цвѣтъ). Впрочемъ, если звѣздное небо для Эммануила Канта было полно

не одного астрономическаго смысла, то тѣмъ болѣе оно должно было поражать всякаго своей красотой въ настоящій моментъ. По этому поводу, справедливо замѣчаетъ Тиндаль, вокругъ интеллекта растилается широкій горизонтъ страстныхъ ощущеній и волненій, изъ которыхъ родятся благороднѣйшіе импульсы... Однако вернемся къ занимающему насъ предмету. Явленіе, описанное выше, есть, по всей вѣроятности, полярное сіяніе, хотя оно и несопровождалось весьма специфическими признаками, бывающими у сѣверныхъ сіяній подъ высшими широтами. Обыкновенный цвѣтъ полярныхъ сіяній подъ этими широтами, какъ извѣстно, бѣлый или даже млечно-бѣлый, если только напряженіе слабое. Но съ увеличеніемъ яркости, бѣлый цвѣтъ переходитъ въ желтый; середина же широкаго луча является темножелтаго цвѣта, а по краямъ виднѣются красный и зеленый цвѣта. Изъ этихъ двухъ цвѣтовъ—краснаго и зеленаго—въ весьма рѣдкихъ случаяхъ бываетъ видѣнъ одинъ (дополнительный), какъ это утверждали Гумбольдъ, Кемтцъ и др. Въ бытность мою въ Дерптѣ, я видѣлъ оба эти цвѣта одновременно. За то темно-крас-

ный цвѣтъ неба, на подобіе зарева, какъ въ данномъ случаѣ, подъ высшими широтами бываетъ столь рѣдкимъ явленіемъ, что метеорологъ Сильестромъ (Siliestrom) видѣлъ его только одинъ разъ во все время своего пребыванія на сѣверѣ. Конечно, изъ этого не слѣдуетъ заключать, чтобы подобное явленіе было рѣдкостью и у насъ, подъ низшими широтами; по крайней мѣрѣ, мы здѣсь и въ позапрошломъ году, кажется въ сентябрѣ мѣсяцѣ, видѣли такое-же сіяніе, хотя оно, правда, не было такъ рельефно и величественно, какъ въ ночь съ 23-го на 24-е января. Очень можетъ быть, что красный цвѣтъ, при переходѣ полярнаго сіянія чрезъ такое громадное пространство, какъ отъ сѣвернаго полюса до насъ, становится преобладающимъ цвѣтомъ. Какъ бы то ни было, явленіе было такъ, какъ оно здѣсь написано и есть основаніе думать, что это именно сѣверное сіяніе, а не другое явленіе. Какъ долго продолжалось оно—я не знаю, но многіе на другой день увѣряли, что оно длилось до разсвѣта".

Теперь мнѣ остается привести еще мои собственныя наблюденія и разсужденіе по поводу сѣвернаго сіянія 23 января, бывшаго въ Тифлисѣ, чтобы закончить окончательно мой настоящій трудъ. Какъ то, такъ и другое я заимствую изъ Всемірной иллюстраціи, гдѣ помѣщена моя корреспонденція по этому поводу.

„Сѣверное сіяніе 23 января на Кавказѣ„.

„Письмо изъ Тифлиса *)„.

„23 января мы имѣли удовольствіе наблюдать отблескъ сѣвернаго сіянія. Явленіе это, хотя и рѣдкое въ нашихъ широтахъ, тѣмъ не менѣе, подъ впечатлѣніемъ подобнаго метеора, появившагося у насъ 13 октября 1870 г., легко можно было догадаться, что оно повторилось и въ настоящемъ году.

„Въ $7^1/_2$ часовъ вечера сѣверо-восточный и часть сѣверо-западнаго горизонта покрылись свѣтомъ, въ видѣ длинной горизонтальной полосы темнопунцоваго цвѣта, вершина которой терялась въ облакахъ, а середина была убрана темными слоистыми облаками. Около 8 часовъ, немного западнѣе точки сѣвера, появился свѣтъ, подобный тому, какой обнаруживается на совершенно чистомъ горизонтѣ, предъ самымъ восходомъ пол-

*) Всем. Иллюстр. за 1872 г. выпускъ 167 стр. 174.

ной луны; свѣтъ этотъ, пересѣкаясь немного выше своего основанія темнымъ слоистымъ облакомъ, съ перехватомъ въ серединѣ, представлялъ вѣликолѣпную картину, заключенную какъ бы въ неправильную прозрачную раму темно-пунцоваго цвѣта. Въ 9 часовъ явленіе почти совершенно исчезло, а чрезъ нѣсколько времени появилось вновь, почти въ томъ же видѣ; въ $9^1/_2$ часовъ пунцовая полоса исчезла, а часть сѣвернаго горизонта освѣтилась какъ бы луннымъ свѣтомъ, пробивавшимся изъ за мелкихъ, темныхъ облаковъ. Скрывшись на полчаса, явленіе снова обнаружилось въ 10 часовъ, но уже въ грозномъ, ужасающемъ видѣ: весь небесный сводъ покрылся яркимъ заревомъ, до того сильнымъ, что лежавшій снѣгъ окрасился въ слабо-пунцовый цвѣтъ. Такое состояніе неба продолжалось до $11^1/_2$ часовъ и многихъ привело въ ужасъ. И дѣйствительно—для суевѣрнаго и невидавшаго подобнаго явленія оно должно было казаться жуткимъ, потому—„небо горитъ„. Такимъ образомъ, слишкомъ облачное небо этого вечера измѣнила картину явленія сравнительно съ бывшимъ въ 1870 году и сдѣлало его столь оригинальнымъ, что оно

едва-ли изгладится изъ памяти простого народа, который въ подобныхъ міровыхъ явленіяхъ видитъ провозвѣстниковъ „*глада, труса, потопа, нашествія иноплеменниковъ*„ нужно сказать, что въ 1870 г. явленіе это обнаружилось пурпуровымъ пятномъ на с.-в. горизонтѣ, перешедшимъ потомъ въ форму дуги, которая въ 9 часовъ заняла около 90^0 лентой, имѣющей $25-30^0$ ширины.

„Какъ вообще сѣверныя сіянія, и наше явленіе сопровождалось магнитнымъ возмущеніемъ. Изъ наблюденій надъ положеніемъ магнитной стрѣлки въ нашей магнитной обсерваторіи видно, что разстройство магнитныхъ силъ обнаружилось съ 4 часовъ *) и продолжалось до 1 часу по полуночи. Магниты двигало впередъ и назадъ чрезъ 30 дѣленій, тогда какъ обыкновенно они переходятъ 10—15 частей **).

*) Впослѣдствіи оказалось, что оно обнаружилось съ 6 часовъ, а не съ четырехъ. Это произошло отъ ошибки переписчика, дѣлавшаго для меня выписку изъ наблюденій. *Авт.*

**) Болѣе подробный отчетъ о колебаніи магнитной стрѣлки въ нашей обсерваторіи мы находимъ въ „Из-

„Яркое зарево, которое охватило весь небесный горизонтъ во время описываемаго мною явленія, произошло отъ отраженія свѣта нашего сіянія въ разрѣженныхъ перисто-слоистыхъ облакахъ, которыя заволокли въ это время весь небесный сводъ. Отраженіе это явилось подобно тому, какъ это бываетъ иногда при вечерней зарѣ. Нужно полагать, что явленіе наше достигало зенита, потому что такое равномѣрное отраженіе свѣта во всѣхъ точкахъ, небосклона возможно, по моему

вѣстіяхъ Кавказскаго Отдѣла Императорскаго Русскаго Географическаго Общества“ за 1872 г. т. I № 2, гдѣ помѣщена подробная таблица по этому предмету. „Колебаніе магнитной стрѣлки, какъ видно изъ этой таблицы, вполнѣ соотвѣтствовало ходу явленія. Такъ, среднее отклоненіе ея къ востоку между полуднемъ 23-го января и 8 часами вечера держалось $0^{\circ}\ 3',6$ и $0^{\circ}\ 18',4$. Въ 8 часовъ оно увеличилось до $1^{\circ}\ 27',2$, къ 9 часамъ 15 минутамъ уменьшилось до $0^{\circ}\ 27',7$ и потомъ начало возрастать. Въ промежутокъ времени между 9 часами 45 минутами и 10 часами 10 минутами —время особенно сильнаго зарева—отклоненіе было почти также сильно, какъ въ 8 часовъ, при началѣ явленія. Въ это время оно было больше градуса. Затѣмъ колебаніе начало умень-

мнѣнію, тогда только, когда источникъ его находится, такъ сказать, въ центрѣ свода.

„Говоря о сѣверномъ сіяніи, нельзя не пожалѣть, что до сихъ поръ у насъ нѣтъ еще положительнаго объясненія причинъ его происхожденія, не смотря на то, какъ ни дивно оно, въ особенности въ полярныхъ странахъ. Существуетъ много гипотезъ и теорій по поводу этаго, но всѣ онѣ взаимно уничтожаютъ другъ друга. Одна изъ нихъ, повидимому, пользуется авторитетомъ, это

шаться и къ 6 часамъ утра 24-го января стрѣлка пришла въ тоже состояніе, въ какомъ она наблюдалась въ 6 часовъ вечера 23-го января, именно 18',7. Напряженіе земнаго магнетизма измѣнялось совершенно соотвѣтственно съ отклоненіемъ магнитной стрѣлки. При этомъ надобно замѣтить, что около 8 и 9 часовъ вечера разница лѣво I и лѣво II доходила слишкомъ до $\pm$ 2 минутъ однонитнаго и до 0,03 двухнитнаго магнитометра, а разница $\frac{\text{право}-\text{лѣво}}{2}$ до 4-хъ минутъ и 0,12„. Нужно при этомъ имѣть въ виду, что среднее направленіе магнитной стрѣлки на Тифлисской обсерваторіи опредѣляется изъ качаній по формулѣ: $\frac{\text{лѣво I}+2\text{х право}+\text{лѣво II}}{2}$.

Прим Авт.

именно теорія французскаго *) ученаго Де-ла-Рива, который объясняетъ сѣверное сіяніе взаимной нейтрализацiей двухъ электричествъ: полярнаго и атмосфернаго. Хотя теорія эта опирается на интересный опытъ, посредствомъ котораго лучи электрическаго свѣта въ разрѣженномъ воздушномъ пространствѣ собираются въ одну точку полюса электромагнита, образуя такимъ образомъ родъ сѣвернаго сіянія со всѣми явленіями, его сопровождающими, однако есть факты принимать это интересное явленіе за космическое; въ особенности спектральный анализъ этого и аналогичнаго съ нимъ явленія зодіакальнаго свѣта, произведенный въ 1869 году Шведскимъ ученымъ Ангстремомъ и наконецъ подобныя же наблюденія, сдѣланныя другими учеными позже того, сильно подрываютъ теорію Де-ла-Рива: въ спектрѣ сѣвернаго сіянія не найдено той линіи, которая характеризуетъ электрическій свѣтъ.

„Въ заключеніе прибавлю, что сіяніе наше было наблюдаемо въ тоже время въ Ставрополѣ, Пя-

*) Въ Иллюстраціи ошибка,—слѣдуетъ читать „Женевскаго".

тигорскѣ, Кутаисѣ, Баку и, по всей вѣроятности, во всѣхъ остальныхъ мѣстахъ Закавказскаго края, хотя оттуда и не доставлены свѣдѣнія, подобно тому, какъ это сдѣлали перечисленные выше города„.

Карело-Финская База
Академии Наук СССР
БИБЛИОТЕКА

...второмъ
...іяній, сдѣлан-
...ателями и другими. 127

трѣ сѣверн..
торая характеризу..

„Въ заключеніе при..
ло наблюдаемо въ тоже вр..

*) Въ Иллюстраціи ошибка,— слѣ..
невскаго“.

ОГЛАВЛЕНІЕ

Стран.

Происхожденіе сѣвернаго сіянія какъ явленія космическаго; взглядъ на причины его. . . . 1

ГЛАВА I. Описаніе сѣверныхъ сіяній. . . . 7

ГЛАВА II. Обзоръ существующихъ въ наукѣ гипотезъ объ этомъ явленіи. 21

ГЛАВА III. Общій взглядъ на это явленіе и разсмотрѣніе связи его съ магнетизмомъ земнаго шара. 27

ГЛАВА IV. Основныя начала теоріи сѣвернаго сіянія. 49

ГЛАВА V. Сравненіе настоящей теоріи сѣверныхъ сіяній съ теоріей объ электрическомъ происхожденіи ихъ. 93

ГЛАВА VI. Краткій обзоръ сѣверныхъ (полярныхъ) сіяній, появляющихся днемъ и заключеніе. 111

ГЛАВА VII. Сводъ мотивированныхъ авторомъ замѣчаній и описаній полярныхъ сіяній, сдѣланныхъ учеными естествоиспытателями и другими. 127

ЗАМѢЧЕННЫЯ ОПЕЧАТКИ:

СТРАН.	СТРОК.	НАПЕЧАТАНО.	ДОЛЖНО ЧИТАТЬ.
38	снизу 2	соотвѣтствуеть	соотвѣтствуетъ
45	сверху 1	зависимостью	зависимость
51	— 6	полюса	полоса
53	— 9	индеферетнымъ	индеферентнымъ
„	снизу 2	вѣществѣ	веществѣ
56	сверху 9	ртути	на ртуть
59	— 4	неоспаримый	неоспоримый
62	— 12	трепещущаго	волнующагося
—	снизу 1	безпреривные	безпрерывныя
80	сверху 2	40° градусовъ	40 градусовъ
81	— 8	ассистенномъ	ассистентомъ
94	— 8	должно	должна
—	снизу 2	усиливаюття	усиливаются
96	сверху 10—11	протянутымъ	притянутымъ
107	снизу 8	красовалась	красовалось

113	сверху 1	принадлежитъ	принадлежатъ
121	11	jonrnal	journal
—	снизу 4	сочитаніе	сочетаніе
159	8	Saut	Saint
—	3	Vale's	Yale's
164	5	900	90°
165	сверху 5	но различія	но различія
173	снизу 3	Snmburgh-Head	Sumburgh-Head
174	5	находившіися	находившіеся
177	сверху 5	на $1^1/_2$	на $1^1/_2$°
217	15	темпаратуры	температуры
226	3	настовщій	настоящій

Кабинет Севера
Обл. ... им. Н. А. Добролюбова

Шпанёнята!
Прежде чем читать эту книгу советую прочитать всю дряхлую (со своими) и с педагогом, то самому узнать с 5, прочитать от начала до конца. А сейчас вы изучите со смыслом совета против книги: после 26 страниц дальше не пойдете.
Уч-ль [illegible]: Шапкин
Вы правы!