

Г. Г. ШЕНБЕРГЪ.

СУХІЕ ТУМАНЫ

И

ПОМОХА, КАКЪ ОДИНЪ ИЗЪ ВИДОВЪ ИХЪ.

ЧАСТЬ I.

Обзоръ и классификація сухихъ тумановъ.

→ИЗДАТЕЛЬСТВО←

ПЕТРОГРАДЪ.

Типо-литографія М. И. Фроловой, Галерная, 6.

1916.

Г. Г. Шенбергъ.

Сухіе туманы и помоха, какъ одинъ изъ видовъ ихъ.

Часть I.

Обзоръ и классификація сухихъ тумановъ.

—❖—
G. G. Schoenberg.

Brouillards secs et la „Pomokha“.

—
I-re partie.

Aperçu des brouillards secs et leur classification.

—❖❖❖—

О г л а в л е н і е.

	Стран.
Глава I. Выясненіе понятія «сухой туманъ» и отличія сухого тумана отъ влажнаго	3
» II. Дымные туманы	21
» III. Пепельные туманы	48
» IV. Пыльные туманы.	61
» V. Оптическіе туманы	144
» VI. Космическіе туманы.	153
Заключеніе	161
Классификація сухихъ тумановъ	162

Table de matières.

Chapitre I. Signification du terme «brouillard sec» et caractères distinctifs du brouillard sec et du brouillard humide	3
» II. Brouillards de fumée.	21
» III. Brouillards de cendre	48
» IV. Brouillards de poussière.	61
» V. Brouillards optiques	144
» VI. Brouillards cosmiques	153
Conclusion	161
Classification de brouillards secs	162

Г. Г. Шенбергъ.

СУХІЕ ТУМАНЫ И ПОМОХА, КАКЪ ОДИНЪ ИЗЪ ВИДОВЪ ИХЪ.

Ч А С Т Ь I.

Обзоръ и классификація сухихъ тумановъ.

ГЛАВА I.

Выясненіе понятія „сухой туманъ“ и отличія сухого тумана отъ влажнаго.

Тумапомъ въ метеорологіи называютъ помутнѣніе нижнихъ слоевъ атмосферы, понижающее ея прозрачность. Это помутнѣніе можетъ происходить отъ примѣси къ воздуху постороннихъ твердыхъ, жидкихъ или даже газообразныхъ частицъ, или-же отъ физической неоднородности самого воздуха. Въ первомъ случаѣ, т. е. отъ присутствія въ воздухѣ механическихъ примѣсей, отражающихъ и преломляющихъ лучи свѣта, получается туманъ въ тѣсномъ смыслѣ этого слова, во второмъ—малоизслѣдованная, чисто оптическая мгла.

Настоящіе туманы обыкновенно дѣлятся на влажные, когда помутнѣніе воздуха вызвано главнымъ образомъ мельчайшими водяными капелками или ледяными кристалликами, и сухіе, когда помутнѣніе атмосферы производится мельчайшими частицами земли, пыли, дыма, пепла и т. п., безъ участія жидкой или твердой воды. Влажные туманы образуются, по крайней мѣрѣ теоретически, только при пересыщеніи воздуха водянымъ паромъ, т. е. при относительной влажности выше 100%.

Тогда около мельчайшихъ, недоступныхъ глазу конденсаціонныхъ центровъ или ядеръ (Kondensationskerne), осаждается вода, образуя водяныя капелки, имѣющія, въ среднемъ (по Ганну) ¹⁾, около 0,02 милиметра въ поперечникъ, или, при морозахъ, — такіе-же мелкіе ледяныя кристаллики. Величина первичныхъ капелекъ тумана несомнѣнно должна быть гораздо меньше: по Р. Гельмгольцу ²⁾, или А. Вегенеру ³⁾, напримѣръ, она можетъ быть меньше 0,0002 мм. К. Келеръ ⁴⁾ при

¹⁾ Hann. J. Lehrbuch der Meteorologie. 1901. S. 254.

²⁾ Rob. v. Helmholtz. Wiedem. Annal. 27. 1886, стр. 508.

³⁾ A. Wegener. Thermodynamik der Athmosphäre. Leipzig 1911, стр. 252.

⁴⁾ K. Kähler. Meteorol. Zeitschr. 1911, стр. 465—467.

непосредственномъ измѣреніи радіусовъ капелекъ тумановъ на Шнеекоппе напелъ, что они колеблются между 4×10^{-6} см. до 2×10^{-3} см. Необходимость конденсаціонныхъ центровъ при образованіи тумана или «свободныхъ поверхностей», какъ ихъ называетъ Айткенъ ¹⁾, вытекаетъ изъ того, что упругость испаренія капли пропорціональна ея кривизнѣ ²⁾, а потому самостоятельное образованіе капельки въ самомъ началѣ, когда размѣры ея еще безконечно малы, могло-бы происходить только при безконечно большой упругости пара; на поверхности-же конденсаціоннаго ядра даже лишь немного пересыщенный паръ уже легко осѣдаетъ. Вообще, абсолютныхъ величинъ для сгущенія или, вѣрнѣе, осажденія пара, какъ доказалъ еще лордъ Кельвинъ ³⁾, не существуетъ; не говоря о прочихъ свойствахъ, даже форма поверхностей осажденія играетъ извѣстную роль: сгущеніе раньше достигается на вогнутыхъ поверхностяхъ, чѣмъ на плоскихъ, и на плоскихъ скорѣе, чѣмъ на выпуклыхъ. Поэтому слишкомъ выпуклыя и маленькія капли безъ конденсаціонныхъ центровъ образуются очень трудно и весьма легко испаряются. Кромѣ формы поверхностей конденсаціонныхъ центровъ большое значеніе имѣютъ еще ихъ смачиваемость, растворимость, гигроскопичность, ихъ тепловыя и, особенно, электрическія свойства.

Но сама природа этихъ конденсаціонныхъ центровъ еще далеко не вполне выяснена. Прежде всего такими конденсаціонными центрами могутъ служить мельчайшія частицы обыкновенной пыли.

Опыты Айткена и его многочисленныхъ послѣдователей это поставили внѣ всякаго сомнѣнія. Переоцѣнивая конденсаціонную роль пылинокъ, нѣкоторые ученые, напр. Рёссель ⁴⁾, Плюмандонъ ⁵⁾ и отчасти Айткенъ ⁶⁾, считали даже невозможнымъ образованіе тумана и облаковъ безъ пыли и въ основѣ всѣхъ влажныхъ тумановъ предполагали тончайшій пылевой туманъ.

Правда, попытки разглядѣть подъ микроскопомъ пылевые ядра естественныхъ тумановъ, напримѣръ попытки проф. Ассманна ⁷⁾ на Брокенѣ, оставались безрезультатными; но это объясняется ничтожными раз-

¹⁾ J. Aitken. On Dust, Fogs and Clouds. Transactions of the R. Soc. of Edinburgh. XXX. Part. I, стр. 341.

²⁾ Клоссовскій. Метеорологія, стр. 545.

³⁾ Lord Kelvin Philos. Magaz. (4), 42, 448. 1871.

⁴⁾ Ciel et Terre. 1892, стр. 553. W. J. Russel. Les brouillards des villes.

⁵⁾ Plumandon. Les poussières atmosphériques. Paris. 1897.

⁶⁾ J. Aitken, l. c., стр. 342.

⁷⁾ Assmann. Mikroskop. Beobacht. der Wolkenelemente. Meteor. Zeitsch. 1886. Heft. 2. S. 41.

мѣрами пылинокъ и недостаточнымъ увеличеніемъ микроскопа. Дѣйствительно, поперечникъ пылевыхъ ядеръ нужно считать меньше ¹⁾ $2,5 \times 10^{-5}$ см., въ то время какъ предѣлъ видимости микроскопа лежитъ около $2,4 \times 10^{-5}$ см.

Дальшійшіе опыты того-же Айткена ²⁾, а также Баркова ³⁾, Прингала ⁴⁾, Ленарда и Рамзауера ⁵⁾, Бибера ⁶⁾ и Виганда ⁷⁾ показали, что очень многіе газы, напримѣръ, перекись водорода, амміакъ, окислы азота, сѣрнистая и азотистая кислоты, а также продукты возгонки, какъ-то продукты возгонки поваренной и другихъ солей, обладаютъ такими-же, если не болѣе сильными конденсаціонными свойствами, чѣмъ обыкновенная пыль.

Оказалось также, что весьма сильными конденсаціонными свойствами обладаетъ всякаго рода дымъ. По опытамъ Айткена сравнительно слабыми конденсаціонными свойствами обладаетъ дымъ отъ горѣнія спирта, параффина, стеарина и воска, весьма сильными—дымъ отъ горѣнія свѣтильнаго газа, угля, особенно плохого, спичекъ, сигары и т. п. При каждомъ выдыханіи курильщика выдыхается, по вычисленію Айткена, до 4.000.000.000 пылинокъ. При этомъ конденсація вызывается не столько маслянистыми, несмачивающимися частичками сажи, сколько добавочными продуктами горѣнія, главнымъ образомъ, продуктами возгонки и всякими газами и кислотами въ родѣ, напримѣръ, сѣрнистой и бензойной кислотъ. По крайней мѣрѣ опыты Виганда съ холодною угольною пылью ⁸⁾

¹⁾ A. Wegener. Thermodynamik der Atmosphaere. Leipzig. 1911. S. 252.

²⁾ J. Aitken. Proceedings of Royal Society of Edinburgh. Vol. XVI. (Nov. 1888 to July 1889). On Improvements in the Apparatus for Counting the Dust-Particles in the Atmosphere, p. 135 — 172 (Детальное описаніе, съ чертежами для механика, лабораторнаго и переноснаго аппаратовъ для счета пылинокъ и результаты первыхъ опытовъ съ ними).

Transactions of the Royal Society of Edinburgh. XXX. 1890. Part. I, p. 337 — 369. On Dust, fogs and Clouds.

Transactions of the R. S. of Edinb. Vol. XXXV. Part. 1. On the Number of Dust particles in the atmosphere.

Transact. of the R. S. of Edinb. Vol. XXXVII. 1893. Part. 1. S. 17 — 50 и Part. II, 413 — 427. Ср. также Naturwissensch. Rundschau Band IX. 1899, № 22. S. 277 etc. и подр. рефер. Meteor. Zeitschr. 1894, стр. 348 и др.

Transactions of the R. S. of Edinb. Vol. XXXIX. 1897. Part. 1.

³⁾ E. Barkow. Annal. der Physik. B. 23. 1907, 317.

⁴⁾ E. Pringal. Annal. der Physik. B. 26. 1908, 728 и Meteor. Zeit. 1909. S. 133.

⁵⁾ E. Lenard — u. C. Ramsauer. Berichte der Heidelberg. Akademie 1910. 32. Abhand. S. 5 — 6.

⁶⁾ W. Bieber. Marburg. 1911. Dissertation.

⁷⁾ A. Wigand. Meteor. Zeitsch. 1913. Heft. I. S. 10 — 18 и Meteor. Zeit. 1913. Heft. V, стр. 249 — 250.

⁸⁾ A. Wigand. Meteor. Zeit. 1913. Heft. I, стр. 13 и послѣдующія.

давали лишь слабое увеличеніе количества конденсаціонныхъ ядеръ въ приборѣ Айткена, въ то время какъ всякаго рода дымъ давалъ безконечное количество ихъ.

Вигандъ такую выдающуюся конденсаціонную роль дыма склоненъ объяснять главнымъ образомъ электрическими іонами, которые всегда образуются въ большомъ количествѣ при горѣніи и накаливаніи.

Но другіе изслѣдователи, напримѣръ Айткенъ ¹⁾ Ленардъ и Рамзауеръ ²⁾, объясняютъ сильную конденсаціонную роль дыма, а также вулканическихъ паровъ, раздробительнымъ дѣйствіемъ пламени, дающимъ гораздо болѣе мелкія частицы, чѣмъ всякое механическое дробленіе. Такъ, напримѣръ, крупинка поваренной соли діаметромъ въ 0,01 мм., обращенная въ паръ въ пламени, можетъ дать много милліоновъ частичекъ соли. Такіе, почти неуловимые продукты возгонки, благодаря своей легкости, могутъ очень долго держаться въ воздухѣ, въ безчисленномъ количествѣ носясь въ атмосферѣ и доходя до самыхъ высокихъ ея слоевъ.

Раздробительнымъ дѣйствіемъ огня объясняетъ громадное конденсаціонное дѣйствіе дыма и Кислингъ ³⁾ и идетъ даже дальше, утверждая, по моему, черезчуръ поспѣшно, что «пыль отъ механическаго размельченія не оказываетъ замѣтнаго вліянія на конденсацію» ⁴⁾.

Какъ себѣ ни объяснять конденсаціонную роль дыма, одно несомнѣнно, что дымъ такъ-же, какъ вулканическіе пары, сильно увеличиваетъ число конденсаціонныхъ ядеръ и такимъ образомъ облегчаетъ образованіе тумана; это доказывается какъ опытами съ приборомъ Айткена на землѣ и на воздушномъ шарѣ, такъ и наблюденіемъ усиленія тумановъ надъ городами и промышленными центрами, о чемъ будетъ рѣчь впереди.

Изъ всѣхъ веществъ, по опытамъ Айткена ⁵⁾, сильнѣе всѣхъ конденсируютъ хлористый магній и натрій, а затѣмъ сѣра и разныя ея соединенія. Всѣ эти вещества въ воздухѣ встрѣчаются въ достаточномъ количествѣ. Источникомъ хлористаго натрія и магнія являются океаны и моря, которые Айткенъ и считаетъ главными продуцентами конденсаціонныхъ ядеръ. Источникомъ сѣры въ воздухѣ являются главнымъ

¹⁾ Aitken, Transact. of R. S. of Ed. Vol. XXXIX. P. I. 15—21.

²⁾ Lenard und Ramsauer. Berichte der Heidelberg. Akad. 1911. 16 Abh. 19—22, и Abhand. 24. S. 53 и P. Lenard. Meteor. Zeitsch. 1913. S. 270. Heft. VI.

³⁾ J. Kiessling. Untersuchungen über Dämmerungserscheinungen. Hamburg. 1888. S. 139.

⁴⁾ Kiessling. I. c., стр. 145.

⁵⁾ J. Aitken. Transactions of the R. Soc. of Edinburgh. XXX Part. I, стр. 337—369.

образомъ вулканическихъ изверженія и всякаго рода топки; кромѣ того, сѣрнистыя, а также весьма дѣятельныя амміачныя соединенія получаются при различныхъ жизненныхъ, растительныхъ и животныхъ процессахъ, между прочимъ при гніеніи.

Но и совсѣмъ безъ матеріальныхъ конденсаціонныхъ центровъ возможно образованіе тумана подѣ влияніемъ прямого солнечнаго свѣта, главнымъ образомъ ультрафіолетовыхъ лучей, катодныхъ, а также Рентгеновскихъ лучей. Что солнечный свѣтъ облегчаетъ конденсацію, еще при первыхъ своихъ опытахъ (въ 1881 г.), замѣтилъ Айткенъ. Онъ объяснялъ это тѣмъ, что свѣтъ, разлагая газы, увеличиваетъ количество ядеръ. Наблюденія его надъ образованіемъ естественныхъ тумановъ въ Шотландіи ¹⁾ также подтверждали сильное влияніе предшествовавшаго солнечнаго освѣщенія на образованіе тумана. Образованіе же тумана въ фильтрованномъ воздухѣ и даже въ воздухѣ, полученномъ при испареніи жидкаго воздуха въ пустотѣ, подѣ влияніемъ ультра-фіолетовыхъ и катодныхъ лучей доказали Ленардъ и Вольфъ ²⁾, Ленардъ и Рамзауеръ ³⁾ и другіе. Довольно полную сводку литературы о влияніи солнечнаго свѣта, и особенно ультра-фіолетовыхъ лучей на конденсацію водяного пара въ послѣднее время далъ В. Оболенскій ⁴⁾. Конденсаціонное влияніе свѣта можно себѣ объяснить отчасти химически (образованіемъ озона, перекиси водорода и т. п.), но главнымъ образомъ электрически—ионизаціей воздуха и осѣданіемъ воды на электрическихъ іонахъ.

Но для образованія тумана подѣ влияніемъ свѣта безъ матеріальныхъ ядеръ необходима весьма значительная степень пересыщенія воздуха водянымъ газомъ: для негативныхъ іоновъ по даннымъ Вильсона ⁵⁾ въ 4 раза (420% относительной влажности по Вегенеру) ⁶⁾, а для позитивныхъ въ 6 разъ большая нормальной (790% относительной влажности по Вегенеру). Цифры эти, впрочемъ, получены для комнатной температуры, и для болѣе низкихъ температуръ требуютъ нѣкотораго

¹⁾ Nature. 1912. стр. 131.

²⁾ Lenard u. Wolf. Wiedem. Annal. 37. 443, 1889.

³⁾ Lenard u. Ramsauer. Ultra-violette Strahlung und Nebelbildung. Sitzungsberichte der Heidelberg. Akad. d. Wiss. math-naturw. Kl. 1910. № 28, 31 и 32; 1911, № 16 и 24. Lenard. Zur Analyse der ultravioletten Sonnenstrahlung. Meteor. Zeitsch. 1913. Heft. 6. S. 269.

⁴⁾ В. Н. Оболенскій. Фотоэлектрическое дѣйствіе ультрафіолетовыхъ лучей примѣнительно къ земной атмосферѣ. Одесса. 1913 стр. 87—142.

⁵⁾ C. T. R. Wilson. Phil. Trans. 129, 412 и 193, 289—цитиров. по ст. Д-ра Конрада (Dr. Conrad) Meteorol. Zeitsch. 1907, стр. 159—166.

⁶⁾ A. Wegener. Thermodynamik der Atmosphaere. Leipzig. 1911. S. 73 и 254.

уменьшенія ¹⁾. Въ низшихъ слояхъ атмосферы врядъ ли часто бываютъ такія степени пересыщенія, а потому многіе ученые (напримѣръ Бернштейнъ ²⁾, Ганнъ ³⁾ и др.) іонамъ приписываютъ небольшую роль въ образованіи тумановъ. Чтобы выйти изъ этого затрудненія, Вигандъ ⁴⁾ предположилъ, что въ воздухѣ можетъ происходить осажденіе и при болѣе низкой степени пересыщенія около особыхъ, весьма крупныхъ іоновъ; но даже существованіе такихъ іоновъ еще не вполне доказано.

Впрочемъ, надо сознаться, что образованіе влажныхъ тумановъ и безъ матеріальныхъ конденсаціонныхъ ядеръ въ некоторыхъ случаяхъ какъ-бы само собою напрашивается: стоитъ лишь обратить вниманіе на то, что послѣ самаго сильнаго ливня, промываго атмосферу, образованіе тумана идетъ все съ тою-же легкостью и интенсивностью. Вопросъ лишь въ томъ, въ состояніи ли дожди окончательно очистить воздухъ отъ конденсаціонныхъ ядеръ.

Что дожди и снѣгопады очищаютъ атмосферу отъ пыли, явствуетъ изъ проясненія атмосферы послѣ дождя и находженія большого количества пыли въ атмосферныхъ водахъ, особенно первыхъ порцій дождя. Такъ, Н. А. Димо въ водѣ двухъ ливней, выпавшихъ непосредственно другъ за другомъ, во время пыльной мглы въ Саратовской губерніи, нашелъ слѣдующія количества пыли: въ литрѣ воды перваго ливня 0.1903 грамма, втораго ливня 0.0622 грамма, т. е. въ первомъ въ 3 раза больше, чѣмъ во второмъ ⁵⁾. Кромѣ того, очищеніе атмосферы отъ пыли доказывается и непосредственнымъ счетомъ конденсаціонныхъ ядеръ въ воздухѣ до и послѣ осадковъ. Такъ, по наблюденіямъ Ассманна ⁶⁾, дождь уменьшалъ количество ядеръ въ куб. см. воздуха отъ 10 до 20 разъ. Такія же наблюденія дѣлалъ и Айткенъ, причемъ оказывалось, что послѣ дождя воздухъ Парижа имѣлъ такъ-же мало ядеръ, какъ Швейцарскія вершины. Но полной очистки отъ конденсаціонныхъ ядеръ даже послѣ самыхъ сильныхъ ливней констатировать не удавалось, да она, по вполне справедливому мнѣнію Айткена, гораздо скорѣе достигается конденсаціей, чѣмъ промываніемъ воздуха. Весьма показательны въ этомъ отношеніи анализы метеорныхъ водъ, произведенные Вельбелемъ на Плотниц-

¹⁾ Ср. K. Fischer. Ueber Kondensation an negativen Ionen. Met. Zeitschr. Aug. 1910. S. 365.

²⁾ Dr. R. Börnstein. Leitfaden der Wetterkunde. III Auflage. 1913. S. 71.

³⁾ J. Hann. Lehrbuch der Meteorologie. 1901. S. 252.

⁴⁾ A. Wigand. Meteor. Zeit. Heft. 1. S. 16 и 17.

⁵⁾ Н. А. Димо. Изъ наблюденій надъ мглой. Сельскохозяйственный Вѣстникъ юго-востока. 1911 г.

⁶⁾ R. Assmann. Festschrift der Stadt Magdeburg. 1884. S. 210 etc.

ской сельскохозяйственной опытной станции ¹⁾; въ водѣ тумановъ оказалось, въ среднемъ, въ 6 разъ больше связаннаго азота, чѣмъ въ дождевой водѣ. Аналогичныя наблюденія были сдѣланы Леви и Франкландомъ ²⁾. Согласно съ этимъ, Айткенъ ³⁾ въ Швейцаріи въ туманахъ и облакахъ находилъ до 5.000 пылевыхъ ядеръ въ то время, какъ въ ясную сухую погоду ихъ въ куб. см. воздуха часто было лишь 500. Даже послѣ сильнаго дождя Айткенъ въ Швейцаріи находилъ иногда болѣе 5000 пылинокъ въ куб. см., а Плюмандонъ для Парижа даетъ даже цифру 32,000 пылинокъ.

Итакъ, трудно ожидать полной очистки воздуха осадками отъ мельчайшихъ ядеръ нужныхъ для конденсаціи, а въ такомъ случаѣ врядъ ли есть на практикѣ необходимость прибѣгать къ конденсаціонной роли электрическихъ іоновъ, требующихъ особыхъ условій пересыщенія, освѣщенія и т. д.

Если принять во вниманіе ничтожныя, неуловимыя даже въ микроскопъ, размѣры конденсаціонныхъ ядеръ и разнообразный характеръ ихъ, то становится понятнымъ, что въ низшихъ слояхъ атмосферы не можетъ быть недостатка въ матеріальныхъ конденсаціонныхъ центрахъ. И дѣйствительно, приборъ Айткена констатировалъ ихъ вездѣ въ достаточномъ количествѣ, и на высокихъ горахъ, и въ свободной атмосферѣ на воздушномъ шарѣ, до высоты 7000 метровъ ⁴⁾. Самыя меньшія количества пылинокъ получены были Айткеномъ и его послѣдователями въ открытомъ океанѣ, на горныхъ вершинахъ и на воздушномъ шарѣ, на большихъ высотахъ. Въ Тихомъ океанѣ, напримѣръ, по измѣреніямъ Фридлиндера ⁵⁾, въ среднемъ, было около 540 пылинокъ на куб. см., и только при приближеніи къ островамъ число ихъ поднималось до 1000, въ Средиземномъ морѣ ихъ было около 891. На горныхъ вершинахъ число пылинокъ, въ общемъ, не велико: на Бенъ-Невисѣ ⁵⁾, напримѣръ, бывало, въ среднемъ, утромъ около 350, въ полдень около 500 пылинокъ. При поднятіи на горы число пылинокъ постепенно падаетъ; напримѣръ, при поднятіи на Брисгорнъ съ 6700 футовъ до 13,600 футовъ, число пылинокъ система-

¹⁾ Вельбелъ. Къ вопросу о содержаніи азота въ атмосферныхъ осадкахъ. Журн. Опыт. Агрономіи 1903 г., стр. 195.

²⁾ Цитировано по статьѣ Я. Пивоварова: Къ вопросу объ аэральномъ происхожденіи солей въ почвахъ. Почвовѣдніе 1906 г., стр. 71.

³⁾ Proceedings of Royal Society of Edinburgh. Vol. XVI, p. 160.

⁴⁾ Ср. результаты полетовъ В. Будича. Physik. Zeitschr. Dez. 1912. № 25, A. Wiggand's Meteor. Zeitsch. 1913. Heft. V. S. 249 и проф. Р. Люделинга. G. Lüdeling Illustr. Aeronaut. Mitteil. 1903. № 7. S. 321.

⁵⁾ Nature. Vol. 40. S. 350.

тически уменьшалось съ 950 до 157; но всетаки на самыхъ высокихъ вершинахъ всегда находили еще не мало пылинокъ; при вѣтрѣ-же снизу число пылинокъ сейчасъ-же весьма сильно возрастаетъ, достигая количества нѣсколькихъ тысячъ на куб. см. Въ низменности количество пылинокъ въ куб. см. колеблется приблизительно отъ тысячи до нѣсколькихъ милліоновъ, въ зависимости отъ направленія, силы и характера вѣтра, влажности, давленія, температуры, и, особенно, близости источниковъ пылеобразованія. Меньше всего (около 1260 въ среднемъ) пылинокъ оказалось въ малонаселенной мѣстности Айрширъ ¹⁾: больше всего на улицахъ большихъ городовъ (напримѣръ въ Парижѣ ²⁾ въ хорошую погоду— 130,000), или еще больше въ комнатахъ (напримѣръ въ серединѣ парижской комнаты — 1,860,000, а близъ потолка — 5,420,000).

Правда, приборъ Айткена, а также усовершенствованный Айткена-Люделинга, даютъ только количество конденсаціонныхъ ядеръ, и притомъ, вѣроятно, только болѣе крупныхъ, не указывая ихъ характера, но рѣзкое увеличеніе числа ядеръ при всякомъ выбрасываніи песку съ воздушнаго шара, или приближеніи къ пыльнымъ, или дымнымъ очагамъ ³⁾ показываетъ, что главную роль при конденсаціи въ приборѣ Айткена играютъ всетаки матеріальныя пылинки, особенно въ нижнихъ слояхъ атмосферы. Въ высокихъ слояхъ атмосферы уже скорѣе можно предположить осажденіе на электрическихъ іонахъ; такъ и предположилъ И. Я. Точидловскій, по мнѣнію котораго, въ нижнихъ слояхъ атмосферы паръ осаждается на пылинкахъ, въ среднихъ слояхъ— на отрицательныхъ и въ верхнихъ— на положительныхъ іонахъ ⁴⁾.

Не углубляясь далѣе въ спеціальныи и далекий еще отъ разрѣшенія вопросъ о роли матеріальныхъ и не матеріальныхъ конденсаціонныхъ ядеръ, во всякомъ случаѣ, въ основѣ многихъ влажныхъ тумановъ мы должны предположить мельчайшій, въ большинствѣ случаевъ недоступный глазу сухой туманъ. Многочисленные анализы влажныхъ тумановъ въ Лондонѣ и Парижѣ вполне подтверждаютъ это. Такъ, напримѣръ въ Парижскомъ туманѣ по Байлею ⁵⁾ оказалось въ процентахъ:

¹⁾ Meteor. Zeitsch. 1889. S. 400.

²⁾ J. Plumondon l. c. Dr. Fridlander. Quaterly Journal of Royal. Meteor. Society l. c. 1896. Vol. 22, стр. 184—203.

³⁾ Lüdeling. III. aeronat. Mitteil. 7. 1903. S. 321.

⁴⁾ Последнія страницы журналовъ: Метеорол. „Обзоряніе“ и „Лѣтописи“, основ. А. Клоссовскимъ. Одесса. 1908.

⁵⁾ Bailey Science XXII, p. 197.

- 39,0 угля,
- 12,3 углеводовъ,
- 2,0 органическихъ основаній,
- 4,3 сѣрнистой кислоты,
- 1,4 соляной кислоты,
- 1,4 амміаку,
- 2,6 желѣза,
- 34,2 силикатовъ и другихъ минеральныхъ веществъ.

Въ туманахъ Лондона и Манчестера въ среднемъ ¹⁾ оказалось въ процентахъ:

- 41,5 угля,
- 13,1 углеводовъ,
- 2,1 различныхъ основаній (bases diverses),
- 4,1 сѣрнистой кислоты,
- 1,4 соляной кислоты,
- 1,4 амміаку,
- 2,7 желѣза,
- 32,2 силикатовъ и другихъ минеральныхъ веществъ.

Очень похожіе результаты дали пыльные осадки, собранные во время сильныхъ тумановъ въ февралѣ 1891 г. на предварительно чисто промытыхъ стеклянныхъ крышахъ въ Чельзи (около 2 граммовъ на кв. метръ) и въ Кью (около 1,8 грм. на кв. метръ), а именно анализъ далъ въ процентахъ ²⁾:

	въ Чельзи	въ Кью
угля	39,0	42,5
углеводовъ	12,3	4,8
орган. основаній	2,0	
сѣрной кислоты	4,3	4,0
соляной кислоты	1,4	0,8
амміаку	1,4	1,1
желѣза.	2,6	41,5
минераловъ, особ. силикатовъ .	31,2	
воды	5,8	5,3

Дымка, разстилающаяся къ полудню въ горныхъ долинахъ и мѣшающая виду въ даль съ горъ, такъ называемая «alpine haze», по мнѣнію

1) Ciel et Terre. 1907, стр. 489.
 2) Ciel et Terre. 1892, стр. 553 etc. Russel.

фонъ - Фиккера ¹⁾, Айткена ²⁾ Фридландера ³⁾ и др. образуется главнымъ образомъ пылью, поднятой тепловыми токами и утренними туманами; нѣкоторую роль при этомъ, по ихъ мнѣнію, играетъ и конденсированная на пылинкахъ вода. Если во многихъ случаяхъ такая м-ла и можетъ быть объяснена безъ рѣшающаго участія пыли, оптическими свойствами самого воздуха ⁴⁾, его неоднородностью, восходящими струйками воздуха, легкимъ влажнымъ туманомъ и т. п., то въ нѣкоторыхъ случаяхъ такое объясненіе вполне допустимо, тѣмъ болѣе что при подсчетѣ числа пылинокъ въ приборѣ Айткена дѣйствительно констатируется особенно сильное увеличеніе числа пылинокъ въ дни съ альпійской дымкой.

Многочисленныя наблюденія Айткена въ Швейцаріи и на Бенъ-Невисѣ показали, что при той-же влажности прозрачность воздуха зависитъ всецѣло отъ количества пылинокъ въ воздухѣ. Характерно въ этомъ отношеніи сравнить 1889 и 1890 годы въ Швейцаріи ⁵⁾. Въ 1889 году прозрачность воздуха лѣтомъ была очень большая, несмотря на довольно значительную влажность, въ 1890 почти все время господствовала, алпійская дымка, несмотря на сухость воздуха. Въ 1889 году наибольшее количество пылинокъ на Риги-Кульмъ было 2000 въ куб. см., въ 1890 году—10,000; на берегу Фирвальдштетскаго озера въ 1889 — отъ 600 до 3000 пылинокъ, а въ 1890 году — отъ 1700 до 13,000. Максимальное количество пылинокъ въ воздухѣ было къ полудню и послѣ него, когда «альпійская дымка» и непрозрачность воздуха сильнѣе всего. Вообще изъ многочисленныхъ наблюденій Айткена и его послѣдователей оказалось, что высшая прозрачность воздуха совпадаетъ съ низшимъ количествомъ пылинокъ. Такъ гора Гохгерахъ, лежащая на разстояніи 70 англійскихъ миль отъ Риги, съ послѣдней становилась видимою только, когда число пылинокъ въ куб. см. становилось меньше 2000.; изъ 13 разъ, когда ее видѣлъ Айткенъ, въ 8 случаяхъ число пылинокъ было отъ 326 до 850 въ куб. см., а въ остальные разы — ниже 2000. Вообще, Айткенъ пришелъ къ выводу, что около 500 пылинокъ въ куб. см. даютъ ясный, прозрачный воздухъ, каковой бываетъ въ горахъ, или внѣ городовъ въ хорошую, сухую погоду; около

¹⁾ Meteor. Zeitsch. 1906. S. 31 und S. 180.

²⁾ Meteor. Zeitsch. 1894. S. 348 etc.

³⁾ Quaterly Journ. of Royal Meteor. Society. 1896. Vol. 22, стр. 184—203.

⁴⁾ Prof. A. Heim. Luftfarben. 1912. S. 28.

⁵⁾ J. Aitken. Transactions of the Royal. Soc. of Edinburgh. XXXVII, стр. 17—0 а также J. Aitken. Ueber den Staub. Meteor. Zeitsch. 1894, стр. 348 и J. Aitken. Proceedings of Royal. Soc. of Edinburgh. Vol. XVI, p. 160 etc.

5000 пылинокъ даютъ уже мгlistый воздухъ (thick), около 10,000 пылинокъ и больше даютъ уже сухой туманъ (hazy). Но такая зависимость прозрачности воздуха отъ числа пылинокъ въ немъ сказывается ясно только при той степени влажности воздуха, когда еще не начинается конденсація воды на пылевыхъ ядрахъ; послѣдняя и при небольшомъ количествѣ пылинокъ можетъ вызвать значительное пониженіе прозрачности воздуха.

А. Вегенеръ увѣряетъ, что съ воздушнаго шара весьма часто явственно замѣтна надъ землею пылевая дымка, причемъ густота ея часто растетъ съ высотой и на уровнѣ образованія облаковъ рѣзко выдѣляется демаркаціонною линіею. Фотографическій снимокъ такой дымки имъ опубликованъ въ его «*Thermodynamik der Atmosphaere*» ¹⁾. Существованіе тонкой недоступной глазу пылевой дымки кругомъ земного шара, конечно, не подлежитъ сомнѣнію. По мнѣнію, Ланглея, Тиссандье и Плюмандона ²⁾, эта дымка, частью земного, частью космическаго происхожденія, простирается до высоты 5000 метровъ, причемъ содержаніе пыли въ ней поддерживается дневными тепловыми токами. Верхній предѣлъ этой дымки указать, конечно, трудно, но во всякомъ случаѣ она простирается много выше 5000 метровъ. Въ большинствѣ случаевъ она глазу, особенно при взглядѣ вверхъ, недоступна, но подъ вліяніемъ мѣстныхъ причинъ она можетъ уплотняться и становиться видимою. Обыкновенно она гуще у поверхности земли; усиленіе-же ея съ высотой, замѣчаемое иногда съ воздушнаго шара, можно объяснить проице всего увеличеніемъ относительной влажности при паденіи температуры съ высотой и началомъ конденсаціи на пылевыхъ ядрахъ, благодаря чему прозрачность пылевой дымки сразу падаетъ. Что дѣйствительно прозрачность воздуха быстро уменьшается съ увеличеніемъ относительной влажности еще далеко до точки росы, доказывается цѣлымъ рядомъ наблюденій и опытовъ. Такъ, наблюденія надъ прозрачностью воздуха съ Бенъ-Невиса въ Шотландіи съ одновременнымъ подсчетомъ количества пылевыхъ ядеръ въ приборѣ Айткена, показали ³⁾, что чѣмъ суше воздухъ, тѣмъ большее количество пылевыхъ ядеръ необходимо для полученія той-же непрозрачности воздуха. Такъ, по наблюденіямъ Айткена ⁴⁾, при разницѣ между сухимъ и смоченнымъ термометромъ:

¹⁾ A. Wegener, l. c., стр. 245.

²⁾ Plumondon, l. c., p. 70.

³⁾ По A. Wegener'у l. c., стр. 245.

⁴⁾ Naturw. Rundschau Band. IX, № 22. S. 277.

отъ 2 до 4° въ Альффордѣ предѣль видимости былъ	75,000
съ Риги-Кульмъ — тоже	75,000
при разницѣ отъ 4 до 7° въ Альффордѣ—	95,000 метр., съ Риги—104,000
отъ 7 до 10° » Альффордѣ—	125,000 метр., съ Риги—124,000.

Такимъ образомъ предѣль видимости горъ при влажномъ воздухѣ былъ почти вдвое меньше, чѣмъ при сухомъ воздухѣ, хотя количество пылинокъ при сухой погодѣ, вообще, было больше, чѣмъ при влажной. При повышеніи влажности, слѣдовательно, совершенно прозрачная и невидимая пылевая дымка можетъ превратиться въ ясно замѣтную мглу.

Теоретически казалось-бы, что конденсація водяныхъ паровъ на пылевыхъ, ядрахъ, образованіе и дальнѣйшее существованіе влажнаго тумана возможно только при достиженіи въ воздухѣ точки росы, т. е. при относительной влажности въ 100% и выше; при меньшихъ степеняхъ влажности не должно было-бы происходить ни образованія новыхъ водяныхъ капелекъ, ни роста уже образовавшихся, а ранѣе образовавшіяся капельки должны были бы испаряться. Въ дѣйствительности-же влажные туманы постоянно образуются и продолжаютъ существовать при влажности ниже 100%. Айткенъ доказалъ опытнымъ путемъ, что очень многія пылевые частицы конденсируютъ воду и даютъ туманъ гораздо ранѣе точки росы нашихъ гигрометровъ, особенно частички гигроскопическихъ солей, стекла, пары сѣры, разныхъ кислотъ и многіе газы. Сильнѣе и быстрѣе всѣхъ, по его мнѣнію, конденсируютъ хлористый магній, затѣмъ хлористый натръ и пары сѣры; очень слабо—пары соды. Быстрое и сильное конденсированіе происходитъ прежде всего отъ гигроскопичности пылевыхъ ядеръ (хлористый магній, хлористый натръ и т. д.), отъ ихъ химическаго сродства къ водѣ (сѣрнистая и сѣрная кислоты и т. д.), или отъ ихъ смачиваемости (глинистыя частицы, стекло и пр.). Во многихъ случаяхъ играетъ также роль тепловая радіація пылинокъ, т. е. ихъ болѣе быстрое остываніе, а также ихъ электрическія свойства.

При смѣси различныхъ пылевыхъ ядеръ конденсація начинается на тѣхъ, которыя имѣютъ нѣкоторое сродство съ водой, и только послѣ осажденія на нихъ переходитъ на нейтральныя ядра, которыя дѣйствуютъ лишь «свободною своею поверхностью». На основаніи своихъ опытовъ Айткенъ ¹⁾ даже пришелъ къ заключенію, что въ природѣ конденсація водяного пара на пылевыхъ ядрахъ начинается всегда до насыщенія

¹⁾ J. Aitken. On dust, fogs and clouds. Transactions of the Royal. Soc. of Edinburgh. XXX. Part. 1, стр. 360 до 365, 368 и др.

воздуха. По мнѣнію А. Вегенера ¹⁾, гигроскопическіе газы и соли могутъ вызвать образованіе тумана даже при обыкновенной комнатной влажности въ 50—60%.

Вообще, форма, гигроскопичность, смачиваемость, химическое средство, тепловыя и электрическія свойства конденсаціонныхъ ядеръ должны играть очень большую роль при образованіи влажныхъ тумановъ и благоприятствовать ихъ образованію до окончательнаго насыщенія воздуха. Эти-же свойства конденсаціонныхъ ядеръ благоприятствуютъ и сохраненію тумановъ при уменьшеніи влажности. Такое объясненіе «перманентности» влажныхъ тумановъ въ свое время далъ уже Гельмгольцъ ²⁾; подробнѣе-же этотъ вопросъ былъ развитъ все тѣмъ-же Айткеномъ ³⁾. По мнѣнію послѣдняго, капельки тумана по свойству своихъ поверхностей имѣютъ наклонность къ увеличенію болѣе крупныхъ изъ нихъ, къ сливанію другъ съ другомъ и къ превращенію въ дождь; если-же между конденсаціонными ядрами и водою есть какое нибудь средство, дѣйствуютъ какія-нибудь притягательныя силы, то это препятствуетъ этому стремленію. Такимъ образомъ свойства конденсаціонныхъ ядеръ могутъ мѣшать какъ высыханію тумана, такъ и его превращенію въ дождь. вмѣсто того и другого въ воздухѣ держится весьма упорный туманъ съ мельчайшими водяными капельками, туманъ не мочащій, на ощупь и по гигрометру кажущійся сухимъ.

Туманы такого спорнаго, или вѣрнѣе смѣшаннаго типа, образуются легче всего надъ городами и промышленными центрами. Скопляющіяся надъ ними дымъ и копоть съ гигроскопическими солями и кислотами, обиліе всякаго рода пыли и газовъ, особенно амміаку и сѣрнистыхъ соединеній, должно особенно благоприятствовать преждевременной конденсаціи паровъ. Такіе туманы Айткенъ и Рёссель считаютъ особенно типичными для промышленныхъ центровъ и подъ названіемъ «городскихъ» противопоставляютъ ихъ менѣе упорнымъ, мокрымъ «деревенскимъ» туманамъ.

Другимъ значительнымъ источникомъ гигроскопическихъ конденсаціонныхъ ядеръ является море. Съ поверхности его постоянно отрываются вмѣстѣ съ водою мельчайшія частички солей, особенно на гребняхъ волнъ и линіи прибоя, и разносятся повсюду по земному шару. Повсемѣстное распространеніе въ воздухѣ хлористаго натра доказываетъ намъ спектроскопъ. Присутствіе морскихъ солей въ прибрежныхъ туманахъ въ значи-

¹⁾ A. Wegener. Thermodynamik., стр. 242.

²⁾ Naturwissensch. Rundschau. 1886, № 9.

³⁾ J. Aitken. Transactions of R. S. of Edinburgh. XXXVII. Part. II, p. 413—427.

тельнымъ количествѣ доказаль проф. Люделингъ ¹⁾. Айткенъ ²⁾ на маякѣ при вѣтрахъ съ моря находилъ въ воздухѣ около 5000 пылевыхъ ядеръ въ куб. см., по его мнѣнію, несомнѣнно частичекъ морскихъ солей. На линіи прибоя, гдѣ особенно много расплылось воды, при этомъ часто держалась полоса тумана. Въ водѣ атмосферныхъ осадковъ также всегда находятъ извѣстное количество гигроскопическихъ солей, причемъ въ первыхъ порціяхъ дождя ихъ обыкновенно больше, чѣмъ въ послѣдующихъ, вблизи океана больше, чѣмъ внутри страны, если, конечно, въ послѣдней нѣтъ своихъ источниковъ солей. Такъ, въ литрѣ осадковъ въ Монсури ³⁾ приходится около 5 миллиграммовъ хлора, немного болѣе въ Англіи ⁴⁾ и Шотландіи внутри страны, на берегу-же моря въ Шотландіи въ литрѣ осадковъ бываетъ болѣе 12 миллиграммовъ хлора. Послѣ бурь въ Англіи, по словамъ Плюмандона ⁵⁾, неоднократно находили около 8 граммовъ поваренной соли на литръ дождевой воды. А на берегу Большого Соленого озера въ январѣ 1896 года всѣ наружные предметы на протяженіи 180 километровъ отъ озера были покрыты бѣлымъ налетомъ соли.

Въ виду повсемѣстнаго распространенія мельчайшихъ частицъ морской соли нѣкоторые ученые (Айткенъ, Рёссель, Люделингъ и др.) приписываютъ имъ рѣшающее значеніе при конденсаціи водяныхъ паровъ въ воздухѣ и образованіи тумановъ и облаковъ. Но такъ какъ особенной разницы при конденсаціи паровъ на берегу океана и внутри страны не замѣчается, то врядъ-ли частицамъ морской соли при образованіи тумановъ и облаковъ можно придавать особенно доминирующее значеніе. Вѣдь суша является гораздо болѣе важнымъ источникомъ конденсаціонныхъ ядеръ, и, въ среднемъ, мы находимъ ихъ разъ въ 10 больше на сушѣ, чѣмъ на морѣ; несомнѣнно, что среди нихъ также не мало, конденсирующихъ раньше точки росы нашихъ гигрометровъ. Стоитъ вспомнить хотя бы про пыльные, иногда даже соляные бури пустынь, про пыль сухихъ странъ и населенныхъ промышленныхъ центровъ.

Немаловажныя источники конденсаціонныхъ ядеръ представляютъ и вулканическія изверженія и родственныя имъ явленія. Сколько всякихъ сильно конденсирующихъ газовъ выбрасываютъ они въ атмосферу, не говоря уже про соли, сѣру и пепелъ. Вѣдь одной углекислоты они даютъ, по

¹⁾ Meteorol. Zeitschrift. 1906, стр. 31 и 180.

²⁾ Proceedings of Royal. Society of Edinburgh. Vol. XVI, p. 161.

³⁾ Annales de Montsouris. напр. 1909, стр. 6.

⁴⁾ Wollny. Forschungen etc. V, стр. 126.

⁵⁾ J. Plumondon. Les poussières atmosphériques. Paris. 1897, p. 46.

словамъ Айткена ¹⁾, въ 100 разъ больше, чѣмъ всѣ наши трубы и пожары. А между тѣмъ дымъ нашихъ фабрикъ и печей, содержащій въ себѣ не мало гигроскопическихъ веществъ, справедливо считается виновникомъ многихъ городскихъ тумановъ.

Изъ сказаннаго видно, что въ воздухѣ нижнихъ слоевъ атмосферы не только нѣтъ недостатка въ конденсаціонныхъ ядрахъ, но часто избытокъ ихъ, и притомъ, конденсирующихъ до точки росы. На этихъ послѣднихъ раньше начинается конденсація, и дольше сохраняется роса при высыханіи тумана. Они-то и являются виновниками тѣхъ сомнительныхъ тумановъ при влажности ниже 100%, которые отмѣчаются наблюдателями то какъ влажные, то какъ сухіе, или, въ большинствѣ случаевъ, совсѣмъ игнорируются, особенно, когда они слабы. Тѣмъ не менѣе, мнѣ кажется рискованнымъ, къ такимъ полувлажнымъ туманамъ относить всѣ случаи влажныхъ тумановъ, отмѣчаемыхъ наблюдателями метеорологическихъ станцій при влажности ниже 100%, а особенно при влажности ниже 90%. Для этого и силы, благопріятствующія преждевременной конденсаціи, слишкомъ слабы, и соответствующія вещества недостаточно распространены. Въ противномъ случаѣ, многія мѣстности, напримѣръ, крупныя промышленныя центры, побережья океановъ съ сильнымъ прибоемъ и пр., при относительной влажности около 90% все время были-бы окутаны туманомъ.

По большей части влажные туманы, отмѣчаемые метеорологическими станціями при влажности ниже 100%, зависятъ отъ другихъ причинъ, лежащихъ главнымъ образомъ въ самомъ способѣ наблюденія. Прежде всего, приборы даютъ намъ только температуру и влажность непосредственно прилегающаго воздуха, а не наблюдаемаго тумана. Между тѣмъ станціи весьма часто расположены въ мѣстахъ болѣе сухихъ, теплыхъ и возвышенныхъ, чѣмъ мѣста, гдѣ наблюдается туманъ. Далѣе, относительная влажность опредѣляется по температурѣ воздуха, и небольшія даже колебанія послѣдней въ горизонтальномъ, и, особенно, вертикальномъ направленіяхъ, сильно вліяютъ на процентъ влажности. Вообще, окружающая станцію и приборы обстановка должна сильно отражаться на показаніяхъ приборовъ, и притомъ скорѣе въ понижающемъ влажность направленіи. Наконецъ, не надо также забывать, что туманы могутъ пригоняться вѣтромъ изъ мѣстъ съ большею влажностью, и только не успѣваютъ испаряться въ мѣстѣ ихъ наблюденія. Благодаря указаннымъ причинамъ, не говоря уже, вообще, про неточность измѣренія влажности,

¹⁾ J. Aitken. Transactions of Soc. of Edinburgh. XXX. Part. 1, стр. 355.

отмѣчаемая на метеорологическихъ станціяхъ относительная влажность весьма часто можетъ оказаться на нѣсколько процентовъ ниже влажности окружающаго, иногда довольно отдаленнаго, воздуха, гдѣ глазомъ замѣчается туманъ.

Такимъ образомъ оказывается, что влажные туманы при относительной влажности ниже 100% представляютъ заурядное явленіе, и столь рѣзкое на первый взглядъ различіе между сухими и влажными туманами значительно ступевывается. Возможны не только очень постепенно переходы сухого тумана въ влажный и обратно, но даже, въ извѣстномъ смыслѣ, совмѣстное существованіе ихъ. Господствовавшей въ теченіе дня сухой туманъ къ ночи можетъ мѣстами и временно переходить во влажный, и даже вызывать его, а влажный ночной и утренній туманъ днемъ, при поднятіи температуры, такъ-же легко превращается снова въ сухой.

При этомъ густой влажный туманъ можетъ очистить воздухъ отъ пылевыхъ ядеръ, осаждаая влагу въ видѣ росы, или дождя; влажные-же туманы переходнаго типа съ гигроскопическими ядрами этимъ свойствомъ не обладаютъ; они очень стойки и при высыханіи часто оставляютъ послѣ себя легкій сухой туманъ.

Въ виду всего этого оказывается иногда чрезвычайно трудно отличить сухой туманъ отъ влажнаго, и наблюдатель можетъ быть совершенно правъ, отмѣчая одновременно сухой и влажный туманъ, несмотря на кажущееся явное противорѣчіе. Въ тѣхъ спорныхъ случаяхъ, когда сухой туманъ явно замаскированъ влажнымъ, по моему мнѣнію, наблюдатель даже обязанъ отмѣтить оба тумана, чтобы сохранилась запись сухого тумана, явившагося иногда даже причиною влажнаго. Скорѣе даже въ такихъ спорныхъ случаяхъ могла-бы была быть опущена запись влажнаго тумана, такъ какъ сопутствующая высокая относительная влажность даетъ о немъ извѣстное понятіе.

Въ настоящее время среди наблюдателей метеорологическихъ станцій господствуетъ еще полная неопредѣленность въ разграниченіи влажныхъ и сухихъ тумановъ: въ то время какъ на однихъ станціяхъ чуть-ли не всякій туманъ при влажности ниже 100% отмѣчается, какъ сухой, на другихъ — даже при влажности ниже 50% отмѣчается влажный туманъ. Чтобы не быть голословнымъ, приведу нѣсколько примѣровъ: такъ, напримеръ, въ Петроградѣ 27/xi и 12/xii 1898 года отмѣчены сухіе туманы при 99 и 98% относительной влажности, а въ Порѣнкомѣ 3/iv 1902 г. отмѣченъ сухой туманъ даже при влажности въ 100% и дождѣ. Напротивъ, въ Ростовѣ 3/viii и 4/viii 1901 года отмѣчены влажные туманы при 46 и 42% относительной влажности и юго-восточномъ суховѣѣ;

такіе-же подозрительные влажные туманы отмѣчены въ Саранулѣ въ теченіе 20 дней, во второй половинѣ іюля и первой августа 1911 года. Относительная влажность за все это время колебалась между 45 и 84% утромъ и вечеромъ, и между 30 и 50% днемъ, при малой абсолютной влажности и высокой температурѣ и засухѣ. Въ апрѣлѣ 1903 года въ Саратовѣ отмѣченъ влажный туманъ при относительной влажности въ три срока наблюденія 31%, 25% и 36%! Въ послѣднихъ случаяхъ, я думаю, въ дѣйствительности были сухіе туманы, наблюдатели же систематически отмѣчали влажные.

Благодаря указанной неопредѣленности классификаціи тумановъ, большая часть станцій, повидимому, совершенно игнорируетъ всѣ неясно выраженные сухіе туманы: этимъ только можно себѣ объяснить и небольшое количество отмѣчаемыхъ наблюдателями сухихъ тумановъ и то, что одна станція отмѣчаетъ весьма много сухихъ тумановъ, а близлежащая—ни одного. Такъ, напримѣръ, въ Саратовѣ вполнѣ правильно въ послѣднее десятилѣтіе сухіе туманы лѣтомъ отмѣчаются весьма часто; а въ лежащихъ въ той-же юго-восточной области Ростовѣ, Ахтубѣ, Астрахани и т. д., по записямъ, почти совсѣмъ не бываетъ сухихъ тумановъ; станція Порѣцкое также отмѣчаетъ очень много сухихъ тумановъ, а окружающія ее станціи почти никогда. Петроградъ также отмѣчаетъ сухіе туманы очень часто, Москва — весьма рѣдко.

Благодаря указаннымъ причинамъ, весь матеріалъ, собранный метеорологическими станціями относительно тумановъ, весьма не полонъ, случаетъ и очень трудно поддается обработкѣ, особенно по части менѣе замѣчательныхъ сухихъ тумановъ. При выдѣленіи сомнительныхъ тумановъ я вынужденъ былъ иногда пользоваться слѣдующимъ практическимъ правиломъ: влажные туманы при относительной влажности ниже 90% я исключалъ, или относилъ къ сухимъ, если въ пользу этого говорили другія наблюденія, какъ то вѣтеръ, засуха, зной и т. п., и, наоборотъ, сухіе туманы при влажности выше 90% я игнорировалъ, или относилъ къ влажнымъ, если для этого имѣлись нѣкоторые основанія. Я не берусь утверждать, что этотъ несомнѣнно очень грубый способъ провѣрки сухихъ тумановъ былъ всегда умѣстенъ, но въ виду недостатка другихъ данныхъ я былъ принужденъ обращаться къ нему, чтобы исключить нѣкоторые очень сомнительные случаи сухихъ тумановъ, въ частности помохи, и, обратно, воспользоваться нѣкоторыми несомнѣнными случаями сухихъ тумановъ, отнесенными наблюдателями къ влажнымъ. Такихъ случаевъ, впрочемъ, оказалось немного, и вѣроятность ошибки при такомъ способѣ провѣрки наблюденій уменьшалась еще тѣмъ, что почти всѣ случаи

относились къ юго-востоку Россіи, гдѣ влажные туманы лѣтомъ, вообще, рѣдки.

Коснувшись влажныхъ тумановъ лишь постолько, насколько это было необходимо, чтобы отъ нихъ отграничить сухіе туманы, переходжу къ главной темѣ этой части: классификаціи сухихъ тумановъ.

Сухіе туманы по своему составу, мнѣ кажется, можно раздѣлить на слѣдующіе пять видовъ:

- 1) дымные туманы, образованные продуктами горѣнія;
- 2) пепельные туманы, образованные вулканическимъ пепломъ;
- 3) пыльные туманы, образованные обыкновенной неорганическою, или органическою пылью;
- 4) оптическіе туманы, образованные оптическою неоднородностью воздуха и
- 5) космическіе туманы, образованные метеорною пылью.

Каждый изъ этихъ видовъ, смотря по густотѣ, области распространенія, происхожденію, продолжительности, мѣстнымъ отличіямъ и т. д., въ свою очередь можетъ быть подраздѣленъ на подвиды.

Въ указанномъ выше порядкѣ я и намѣренъ вкратцѣ охарактеризовать каждый видъ сухого тумана отдѣльно, чтобы въ послѣдствіи указать мѣсто среди нихъ помохѣ.

Г Л А В А П.

Дымные туманы.

Къ первой группѣ сухихъ тумановъ я отношу дымные туманы, образованные главнымъ образомъ продуктами горѣнія, т. е. мелкими частицами угля (сажи), распыленной золы и желѣза, парами углеводородовъ, сѣрнистой и соляной кислотъ, амміака, окиси углерода и другихъ органическихъ соединеній. Смотря по способу происхожденія эти дымные туманы могутъ быть подраздѣлены на городскіе или фабричныя, лѣсные, торфяные, степные и, наконецъ, земледѣльческіе, т. е. происходящіе отъ сжиганія сорныхъ травъ, мха, сучьевъ, корней и т. п. при земледѣльческихъ работахъ, напримѣръ, для расчистки и удобренія пашни, луга и т. д.

Надъ большими городами и фабричными центрами, особенно при тонкѣ плохимъ углемъ, отъ дыма и копоти, выбрасываемыхъ изъ трубъ, въ ясные, безвѣтронные дни стоитъ синевато-сѣрая дымка, ясно замѣтная при приближеніи къ такимъ центрамъ изъ окрестностей. Часто, особенно во время отсутствія вѣтра, эта дымка стелется въ видѣ облака на десятки верстъ отъ города, а при слабомъ вѣтрѣ растягивается длинною полосою или флагомъ. Петроградскій дымъ, напримѣръ, при соответствующихъ вѣтрахъ сказывается на наблюденіяхъ въ Пулковѣ и Павловскѣ, и замѣтенъ бываетъ на небѣ верстъ на 30 и болѣе. Лондонскій дымъ, по наблюденіямъ Рѣсселя, замѣтно понижаетъ прозрачность воздуха при NE вѣтрахъ въ Газльмерѣ въ 64 километрахъ отъ Лондона ¹⁾. Благодаря дыму въ большихъ городахъ прозрачность воздуха въ горизонтальномъ и вертикальномъ направленіи гораздо меньше, чѣмъ вдали отъ дымныхъ очаговъ, что особенно сказывается при астрономическихъ наблюденіяхъ. Не даромъ поэтому астрономическія обсерваторіи избѣ-

¹⁾ Russel. Results of observations on haze and transparence near Haslemere — Surrey, цит. по Meteor. Zeitsch. 1897, стр. 74.

гають близости большихъ городовъ. Въ фабричныхъ городахъ, по свидѣтельству А. Гейма ¹⁾, даже въ полдень часто можно смотрѣть на солнце невооруженнымъ глазомъ; въ Лондонѣ, напримѣръ, даже днемъ солнце представляется часто желтовато-краснымъ, тусклымъ шаромъ. Стелющаяся отъ городовъ дымная мгла, по словамъ того-же ученаго, въ Швейцаріи все болѣе мѣшаетъ наслаждаться красотой неба и нормальными вечерними и утренними зорями; эта-же дымка придаетъ желтоватые тона свѣту всѣхъ свѣтилъ. Благодаря дыму понижается, конечно, и интенсивность солнечнаго свѣта; въ Манчестерѣ, напримѣръ, интенсивность свѣта болѣе чѣмъ въ 20 разъ меньше, чѣмъ въ Гриндольвальдѣ ²⁾. По фотометрическимъ измѣреніямъ проф. Глана ³⁾ слой дыма и пыли, стоящій надъ Берлиномъ, увеличиваетъ поглощеніе солнечнаго свѣта при прохожденіи черезъ атмосферу приблизительно въ 4 раза, въ сравненіи съ атмосферой на морѣ, и въ два раза, въ сравненіи съ атмосферой за городомъ. Поглощеніе это къ ночи уменьшается, что Гланъ объясняетъ уменьшеніемъ топки ночью. Слой дыма въ Берлинѣ, по мнѣнію Глана, не особенно толстъ, превосходя вышину домовъ лишь около 3 разъ; на Крейцбергѣ, напримѣръ, въ воздухѣ уже гораздо меньше дыма, и звѣзды видны гораздо лучше и въ большемъ количествѣ, чѣмъ съ улицъ.

Правда, въ послѣдніе годы, особенно въ Западной Европѣ начинаютъ бороться съ загрязненіемъ воздуха дымомъ и, повидимому, уже достигнуты кое-какіе результаты. Такъ въ Лондонѣ за послѣднія два десятилѣтія констатируется уменьшеніе тумановъ и увеличеніе часовъ солнечнаго сіянія. Приписывается это уменьшенію дыма вслѣдствіе болѣе строгихъ правилъ о выпусканіи дыма, употребленію газа и электричества для нагрѣванія, отопленія и освѣщенія ⁴⁾. Правда, многіе выдающіеся англійскіе метеорологи считаютъ такое заключеніе преждевременнымъ, но несомнѣнно, что болѣе полное сгораніе и очистка дыма, должны эти туманы сдѣлать менѣе вредными, неприятными и переполненными сажею; количество же конденсаціонныхъ ядеръ въ нихъ отъ болѣе полнаго сгоранія, повидимому, мало уменьшится. Несмотря на весь прогрессъ въ устройствѣ топокъ, мнѣ кажется, рано еще мечтать объ уменьшеніи дымныхъ городскихъ тумановъ, принимая во вниманіе оче-

¹⁾ A. Heim. Luftfarben. 1912. стр. 84 etc.

²⁾ Ciel. et Terre. 1892, стр. 292.

³⁾ Meteor. Zeitschr. 1893, стр. 474.

⁴⁾ Quat. Journ. of the Royal. Meteor. Soc. Vol. XXXI, № 133. Brodie F. J. Decrease of fog in London during recent years. то-же Nature, № 2149, 5 Janvier 1911, или Meteor. Zeit. 1911. стр. 35.

годное и повсемѣстное увеличеніе потребленія топлива тѣмъ болѣе, что во всѣхъ большихъ городахъ теперь увеличивается дымъ отъ сжиганія нефти, бензина и другихъ маселъ въ моторахъ внутренняго сгорания.

Кромѣ сажи, въ составъ дыма входятъ еще различныя металлы и руды; среди нихъ особенно много желѣза (въ среднемъ около 2—3%), но, смотря по сорту фабричнаго производства, попадаетъ также и цинкъ, мышьякъ, свинецъ, мѣдь, ртуть и т. д. Нѣкоторое участіе въ составѣ дыма также принимаютъ распыленная зола, нѣкоторыя соли, силикаты и другіе минералы. Но въ общемъ, въ образованіи дымныхъ тумановъ вліяніе этихъ пыльных примѣсей дыма не такъ велико, какъ входящія въ составъ дыма жидкія и газообразныя вещества.

Къ этимъ веществамъ, кромѣ сравнительно бездѣйственныхъ углекислоты и окиси углерода, относятся, сѣрнистая и сѣрная кислоты, соляная кислота, хлоръ, амміакъ, азотная и азотистая кислоты, фтористоводородная кислота и различныя углеводороды и органическія соединенія и кислоты.

Количество углекислоты, которое за городомъ очень мало колеблется около 0,03%, въ городахъ обыкновенно равно 0,04%, а въ дни тумановъ, въ Лондонѣ, на примѣръ, доходитъ до 0,14%¹⁾; въ самомъ же дымѣ углекислоты еще во много разъ больше. Количество кислотъ въ дымѣ зависитъ отъ качества топлива, а также характера производства. При стеклянномъ производствѣ, на примѣръ, на куб. метръ дыма соляной кислоты бываетъ отъ 0,463 до 0,595 грм., сѣрной кислоты отъ 7,138 до 8,888 грм., сѣрнистой кислоты отъ 3,272 до 3,392 грм., кромѣ того получается небольшое количество фтористоводородной кислоты и хлора. При производствѣ соды соляной кислоты получается еще больше около 0,732 грм., сѣрной—0,870 грм., а сѣрнистой—1,098 грм. При производствѣ искусственныхъ удобреній соляной кислоты получается около 0,049 грм., сѣрной около 2,691 грм., сѣрнистой—0,1363 грм. и фтористоводородной кислоты отъ 0,478 до 0,700 грм. Особенно вредной оказывается послѣдняя кислота, и вредъ отъ нея бываетъ замѣтенъ на 600 метровъ разстоянія²⁾.

Извѣстнымъ критеріемъ количества постороннихъ веществъ въ воздухѣ городовъ въ сравненіи съ деревенскимъ могутъ служить анализы атмосферныхъ осадковъ. Слѣдующая таблица, составленная по даннымъ Л. Смита³⁾, показываетъ насколько, въ среднемъ за годъ, больше азота,

¹⁾ Ciel et Terre 1892, стр. 553. W. J. Russel. Les brouillards des villes et leurs effets.

²⁾ Die Naturwissenschaften. O. Hering. Winkelmann. Die Bedeutung der Dissipator Schornsteine für die Vegetation. Heft. 10. 1914.

³⁾ По Н. Я. Пивоварову. Къ вопросу объ аэральномъ происхожденіи солей въ почвахъ. Почвовѣдніе. 1906, 1—4, стр. 70.

хлора, и сѣрнистаго ангидрида въ литрѣ атмосферной воды, собранной въ городахъ Англїи и Шотландїи въ сравненїи съ водою, собранной внѣ городовъ.

	Азотъ амміачный.	Азотъ азотно- кислый.	Хлоръ.	Сѣр. анги- дридъ.
Англійскіе города	4,25 мгрм.	0,22 мгрм.	8,46 мгрм.	34,27 мгрм.
» деревни	0,88 »	0,19 »	3,88 »	5,52 »
Шотландскіе города	0,44 »	0,30 »	5,70 »	16,50 »
» деревни	3,15 »	0,08 »	3,28 »	2,06 »
Глазго	7,49 »	0,63 »	8,72 »	70,19 »

Такой составъ городскихъ атмосферныхъ водъ ясно показываетъ, насколько воздухъ городовъ, главнымъ образомъ вслѣдствіе топокъ, переполненъ азотистыми, хлористыми и сѣрнистыми веществами, способствующими преждевременной конденсаціи и помутнѣнію воздуха.

Количество находящагося въ воздухѣ дыма, къ сожалѣнію, очень трудно поддается учету, вслѣдствіе сложности состава дыма, и неразработанности методовъ его собиранія и анализа. Сущестующіе пока въ литературѣ данныя о количествѣ дыма въ воздухѣ городовъ, носятъ спорадическій и несравнимый характеръ, и учитываютъ главнымъ образомъ количество сажи.

Такъ, напримѣръ, Ма б е р и въ Кливелендѣ нашель ¹⁾ въ одномъ кубическомъ метрѣ отъ 0,00154 до 0,03391 грамма сажи; по Р у б н е р у, въ куб. метрѣ воздуха Берлина находится 0,00014 грамма сажи; Л и ф м а н тъ въ Гамбургѣ на квадратный метръ пространства собиралъ въ 24 часа отъ 3 до 183 миллиграммовъ сажи ²⁾, а въ гавани даже 298,7 миллиграмма. По Э р и с м а н у ³⁾, въ Гамбургѣ осѣдаетъ на кв. метръ въ сутки отъ 15 до 165 миллиграммовъ сажи ⁴⁾. Подъ Льежемъ на разстояніи нѣсколькихъ сотъ метровъ отъ фабрикъ можно собрать 1,57 грм. сажи на кв. метръ или 157 грм. на гектаръ ⁴⁾.

Извѣстнымъ критеріемъ количества дыма въ воздухѣ могутъ служить осадки, вымывающіе сажу изъ воздуха. Ма б е р и въ Кливелендѣ, находилъ въ литрѣ снѣжной воды отъ 0,04 до 0,11 граммовъ сажи; въ Манчестерѣ въ 3 дня выпало вмѣстѣ съ дождемъ до 660 килограммовъ сажи на англій-

¹⁾ По гигиенѣ д-ра Лащенкова, 2 изд. Томскъ. 1913, стр. 47.

²⁾ Dr. H. Liefmann. Ueber den Nachweis von Russ in der Luft. Halle. a. S. стр. 7 и таблица.

³⁾ Эрисманъ. Учебникъ гигиены, 3 изд. Москва. 1912, стр. 26.

⁴⁾ J. Plumondon. Les poussières etc. стр. 51.

скую милю ¹⁾). Черный дождь (*pluie d'encre*) въ Парижѣ 7 апрѣля 1902 г. далъ въ осадкѣ также весьма много ²⁾ угольнаго порошка.

Большое количество дыма въ воздухѣ городовъ производитъ часто впечатлѣніе тумана, и скопленіемъ главнымъ образомъ дыма объясняется большое число сухихъ тумановъ, отмѣчаемыхъ метеорологическими станціями большихъ городовъ, въ сравненіи съ окрестными станціями. Такъ, напримѣръ, въ Петроградѣ, судя по Лѣтописямъ Г. Ф. О. за послѣдніе годы отмѣчается почти втрое больше сухихъ тумановъ, чѣмъ въ сосѣднемъ Павловскѣ, и во много разъ больше, чѣмъ на остальныхъ станціяхъ сѣверо-запада Россіи. Что огромное большинство Петроградскихъ сухихъ тумановъ несомнѣнно дымнаго происхожденія, это видно, между прочимъ, и изъ того, что больше половины ихъ происходитъ при слабыхъ E и SE вѣтрахъ, когда городской дымъ скопляется на западной сторонѣ города, гдѣ расположена Главная Физическая Обсерваторія. Въ Павловскѣ, напротивъ, сухіе туманы особенно часто бывають при NW вѣтрахъ, когда Петроградскій дымъ вѣтромъ заносится въ Павловскъ. Значительная часть Павловскихъ сухихъ тумановъ, слѣдовательно, Петроградскаго происхожденія, и это—одна изъ причинъ, почему въ Павловскѣ гораздо больше сухихъ тумановъ, чѣмъ на остальныхъ сѣверныхъ и сѣверо-западныхъ станціяхъ.

Въ Петроградѣ и Павловскѣ особенно много сухихъ тумановъ отмѣчается лѣтомъ. Это какъ будто-бы противорѣчитъ ихъ дымному происхожденію, такъ какъ особенно много дыму въ воздухѣ зимою благодаря усиленной топкѣ. Но зимою относительная влажность гораздо больше, и потому большая часть дымныхъ тумановъ переходитъ въ влажные туманы и отмѣчается, какъ таковые; а кромѣ того слабые дымные туманы зимою при слабомъ свѣтѣ и облачномъ небѣ проходятъ обыкновенно незамѣченными. Возможно также, что болѣе сильная тяга въ холодномъ воздухѣ благоприятствуетъ болѣе быстрому разсѣиванію дыма.

Меньше всего сухихъ тумановъ въ Петроградѣ и Павловскѣ бываетъ осенью. И это также зависитъ главнымъ образомъ отъ высокой влажности въ это время года, которая превращаетъ сухіе дымные туманы въ влажные; продукты горѣнія своею гигроскопичностью, повидимому, даже способствуютъ такому превращенію, притягивая водяные пары. Такъ какъ такое превращеніе дымныхъ тумановъ во влажные происходитъ незамѣтно и очень постепенно, то рѣзкой грани между тѣми и другими

¹⁾ Dr. Liefman. l. c., стр. 10.

²⁾ Метеор. Вѣстн. 1902, стр. 358.

указать нельзя и часто невозможно бывает отличить дымный туманъ отъ влажнаго. Въ такихъ случаяхъ наблюдатели большихъ городовъ обыкновенно отмѣчаютъ только влажные туманы. На это указывалъ въ свое время еще академикъ Веселовскій ¹⁾, и въ болѣе новое время Ганнъ ²⁾. Поэтому не мало дымныхъ тумановъ въ промышленныхъ центрахъ въ Россіи и за границей сходить за влажные. Во избѣжаніе этого необходимо, по моему мнѣнію, подчеркнуть полную возможность, въ нѣкоторыхъ случаяхъ даже необходимость, совмѣстнаго существованія дымныхъ и влажныхъ тумановъ, и отмѣчать ихъ одновременно особыми знаками.

Содержащаяся въ дымныхъ туманахъ копоть, и особенно кислотныя соединенія (сѣрная, соляная и др. кислоты), которыхъ образуется особенно много при топкѣ плохимъ углемъ, вредно отражаются на растительности крупныхъ, промышленныхъ центровъ ³⁾. Особенно вредна при этомъ сѣрная кислота; между тѣмъ ея выпускается на воздухъ изрядное количество. Въ Лондонѣ, напримѣръ, по подсчетамъ В. Ресселя, за одинъ 1889 годъ отъ топки углемъ выпущено въ атмосферу 195,720 тоннъ сѣрной кислоты; въ Манчестерѣ количество сѣрной кислоты поднимается до 9%, а соляной — до 7%. Въ Льежѣ въ день выпускается сѣрной кислоты около 12,600 килограммовъ ⁴⁾. Въ дымномъ воздухѣ городовъ, подъ влияніемъ главнымъ образомъ кислотныхъ соединеній, плохо развиваются многія растенія; на листьяхъ ихъ нерѣдко можно разсмотрѣть слѣды ожоговъ ⁵⁾.

Изъ деревьевъ этотъ вредъ особенно сказывается на хвойныхъ. Въ Саксоніи, напримѣръ, по свидѣтельству Ганна, отъ дыма, выпускаемаго фабриками Кемнитца, страдаютъ хвойныя деревья въ окрестности на 30 километровъ. Плохо они идутъ по той-же причинѣ въ долину Эльбы благодаря пароходамъ и двумъ желѣзнымъ дорогамъ. И русскіе лѣсоводы неоднократно указывали на вредъ причиняемый лѣсамъ дымомъ заводовъ, доменныхъ печей и т. п. Несомнѣнно дымъ и, особенно, частые дымные туманы, должны вредно отзываться и на животномъ, и человѣческомъ организмѣ, о чемъ свидѣлствуютъ всѣ гигиенисты.

Айткенъ, впрочемъ, обратилъ вниманіе и на нѣкоторыя хорошія стороны дымныхъ тумановъ: по его мнѣнію, они обладаютъ нѣкоторыми

¹⁾ Веселовскій. О климатъ Россіи. СПб. 1857.

²⁾ J. Hann. Handbuch der Meteorologie. I Aufl. стр. 257.

³⁾ Haselhoff und Lindau. Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch. 1903.

⁴⁾ Plumondon. l. c. стр. 51.

⁵⁾ Haselhoff und Lindau. Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch. 1903.

дезинфицирующими и дезодорирующими качествами, и количество бактерий въ воздухѣ во время нихъ будто-бы уменьшается ¹⁾. Но врядь-ли указаннымъ свойствамъ можно придавать большое значеніе, принимая во вниманіе съ одной стороны разрѣженность дыма, съ другой свойство тумановъ задерживать всякаго рода испаренія въ низшихъ слояхъ воздуха.

Въ дымныхъ городскихъ туманахъ извѣстную роль, особенно лѣтомъ, играетъ также обыкновенная городская пыль, но принимая во вниманіе, что дымные туманы особенно выражены въ безвѣтренные дни, когда въ воздухѣ пыли не такъ много, особенно существенной роли ей приписывать не приходится. Бываютъ, конечно, дни, когда надъ оживленными центрами стоитъ настоящая пыльная мгла; особенно часто такіе дни бываютъ въ юго-восточной Россіи въ сухое время, но объ этомъ рѣчь будетъ впереди.

Запаха гари при дымныхъ городскихъ туманахъ обыкновенно не замѣтно, такъ какъ благодаря сильной тягѣ въ печахъ происходитъ довольно полное сгораніе. Не то бываетъ при лѣсныхъ и, особенно, торфяныхъ пожарахъ, степныхъ и другихъ палахъ — тутъ происходитъ сгораніе не полное, часто только тлѣніе, и поэтому развивается много летучихъ органическихъ соединений, производящихъ въ совокупности характерный запахъ гари. Такой запахъ гари, по крайней мѣрѣ въ первые дни, пока обоняніе къ нему не привыкнетъ, чувствуется почти при всѣхъ дымныхъ туманахъ не городского или фабричнаго происхожденія и представляетъ характерное ихъ отличіе.

Дымные, не городскіе туманы по происхожденію и характеру дыма, ихъ образующаго, могутъ быть подраздѣлены на туманы:

- 1) отъ горѣнія лѣсовъ и торфяниковъ,
- 2) отъ степныхъ пожаровъ и паловъ,
- 3) отъ земледѣльческихъ паловъ, т. е. паловъ, для очистки поля или луга при земледѣльческихъ работахъ.

Самою большою интенсивностью и распространеніемъ среди нихъ обладаютъ туманы отъ горѣнія лѣсовъ, торфяниковъ, а на крайнемъ сѣверѣ моховой тундры. Хотя характеръ дыма при горѣніи торфяниковъ, и, главное, продолжительность горѣнія послѣднихъ нѣсколько разнится, въ сравненіи съ горѣніемъ лѣсовъ, но на практикѣ отличать лѣсной дымъ отъ торфяного бываетъ довольно затруднительно, такъ какъ лѣсные пожары весьма часто переходятъ въ торфяные и сопутствуютъ имъ. По-

¹⁾ J. Aitken. On Dust, fogs and clouds. Transactions of the R. Soc. of Edinburgh. XXX, стр. 354.

этому туманы отъ горѣнія лѣсовъ и торфяниковъ приходится рассматри-
вать вмѣстѣ.

Пожары лѣсовъ и болотъ въ лѣтнюю половину года представляютъ
заурядное явленіе во всѣхъ лѣсныхъ мѣстностяхъ Стараго и Новаго
Свѣта. Происходятъ они обыкновенно отъ неосторожности, иногда же и
намѣренно, для превращенія лѣса или осушеннаго болота въ поле; не
мало ихъ обязано своимъ происхожденіемъ и паровозамъ. Въ Сибири главной
причиной лѣсныхъ пожаровъ считаютъ обычай, производить «палы», т. е.
выжигать весною прошлогоднюю траву на лѣсныхъ лугахъ, откуда огонь
забирается уже и въ лѣса ¹⁾). Дымъ отъ этихъ пожаровъ, захватываю-
щихъ въ засушливые годы громадныя пространства, разносится вѣтромъ
на очень далекое разстояніе, въ нѣкоторыхъ случаяхъ за сотни и даже
тысячу верстъ. Такъ дымъ отъ горѣнія лѣсовъ и торфяниковъ въ Вест-
фалии, по Кемтцу ²⁾), доходилъ до Базеля и Парижа; дымъ отъ горѣнія
сѣвернорусскихъ лѣсовъ доходитъ иногда до Чернаго моря. Сухой туманъ
отъ горѣнія лѣсовъ въ Канадѣ и Сѣверныхъ Штатахъ Сѣверной Америки
въ концѣ августа 1887 года былъ отмѣченъ цѣлымъ рядомъ судовъ почти
въ центрѣ Сѣверно-Атлантическаго океана ³⁾). Сажа и дымъ отъ страш-
ныхъ лѣсныхъ пожаровъ, опустошавшихъ въ 1881 году лѣса Канады
и Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатовъ и погубившихъ, между
прочимъ, Чикаго, были занесены даже на Азорскіе острова, ⁴⁾), а по
нѣкоторымъ донесеніямъ, даже на западныя побережья Африки ⁵⁾).

Какія громадныя при этомъ пространства могутъ охватить дымные
туманы видно изъ слѣдующихъ примѣровъ. Въ іюнѣ 1855 года, по дан-
нымъ академика Веселовскаго, дымный туманъ охватилъ около 26,000
кв. географическихъ миль, простираясь отъ Урала до Ковенской и Волин-
ской губерній ⁶⁾). Въ 1783 году дымный туманъ охватывалъ, по тому-же
автору, еще гораздо болѣе обширное пространство, простираясь отъ
Англіи до Алтая, отъ Сѣверной Норвегіи до Сиріи. Но врядь-ли это былъ
сплошь дымный туманъ; даже академикъ Веселовскій, принимавшій
чуть ли не всѣ сухіе туманы за дымные, указываетъ, что въ происхожденіи
этихъ тумановъ „участвовали также вулканическія изверженія въ Исландіи
и сильныя землетрясенія ⁷⁾ въ Сициліи и Калабріи“. По даннымъ К и с-

¹⁾ Азіатская Россія. Изв. Переселенч. Управленія СПб. 1914. Лѣсныя богатства
В. Фааса, стр. 217.

²⁾ Kaemtz. Vorlesungen über Meteorologie Halle. 1840. стр. 561.

³⁾ Annales der Hydr. u. marit. Meteorologie. 1888, стр. 148 и 149.

⁴⁾ Tissandier. L'océan aérien. Paris, стр. 234.

⁵⁾ J. Plu mandon. Les poussières atmosphériques. Paris. 1897, стр. 41.

⁶⁾ Ак. Веселовскій. О климатѣ Россіи. СПб. 1857 стр. 301.

слинга¹⁾, въ этомъ году, дѣйствительно, сухіе туманы стали замѣтны уже съ января въ западной части Атлантическаго океана и по бережьямъ Средиземнаго моря. Причиною ихъ были пыльные бури въ сѣверной Сахарѣ. Къ пыли отъ этихъ бурь съ весны въ южной Италіи присоединились туманы отъ вулканическихъ изверженій; туманы эти одно время были настолько густы, что плаваніе вокругъ береговъ южной Италіи было сопряжено съ опасностью, а въ Калабріи днемъ иногда приходилось зажигать огонь въ комнатахъ. Съ конца мая и особенно въ іюнь по всей Европѣ распространились туманы отъ чрезвычайно сильныхъ Исландскихъ пепельныхъ изверженій. Наконецъ, въ іюль и августѣ подъ вліяніемъ засухи въ сѣверной Европѣ къ этимъ туманамъ присоединились туманы отъ горѣнія лѣсовъ; въ Петроградѣ, на примѣръ, по наблюденіямъ Эйлера²⁾, сухіе туманы господствовали весь іюль и отчасти августъ, причемъ даже въ полдень солнечный свѣтъ былъ слабѣе, чѣмъ свѣтъ полной луны. Запахъ дыма отъ этихъ тумановъ чувствовался будто-бы даже въ Италіи. 1783 годъ долгое время спустя упоминался моряками, какъ пресловутый «мглистый» годъ или «Mistjahr»³⁾.

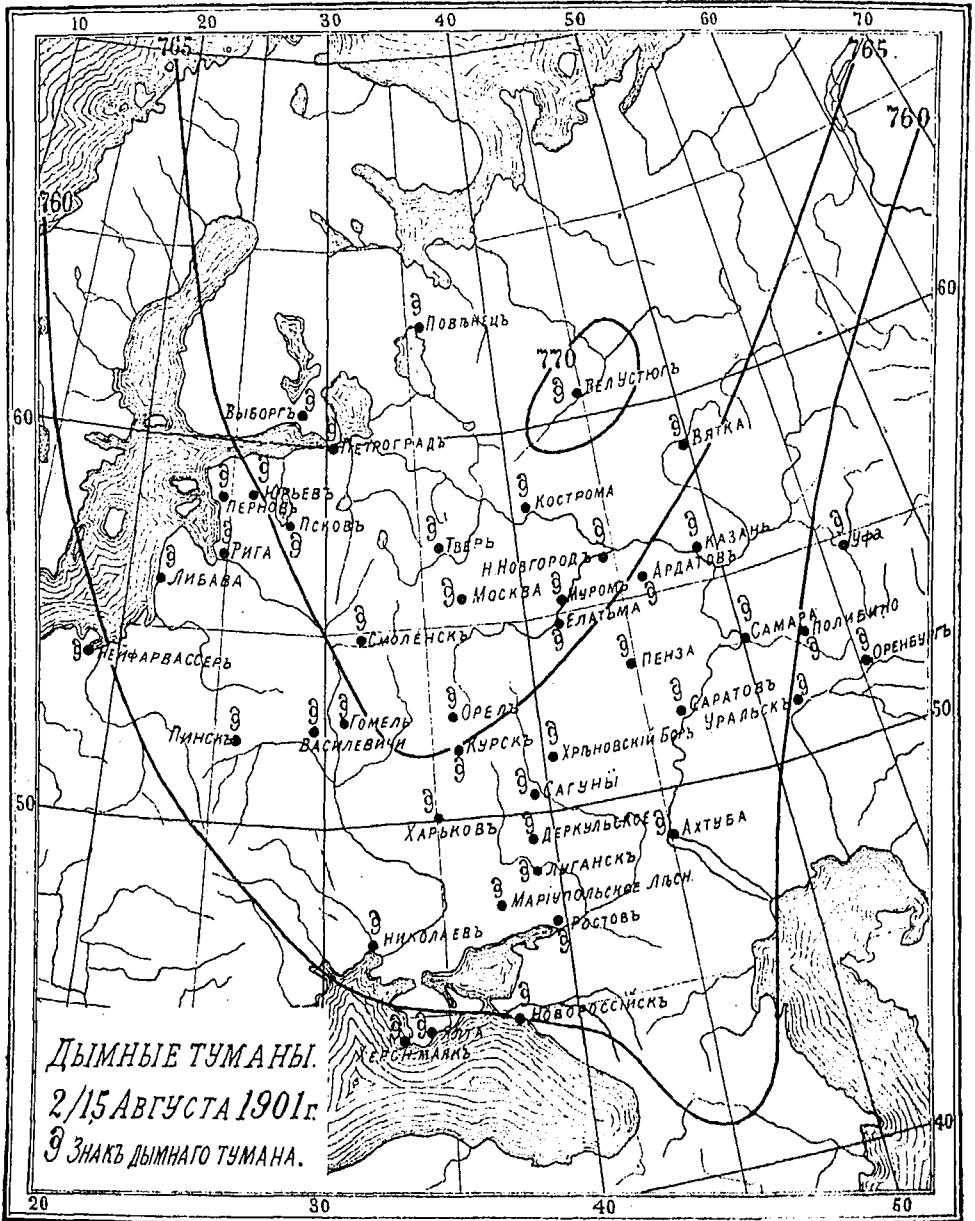
Въ новѣйшее время особенно большія пространства охватили дымные туманы въ серединѣ августа (по новому стилю) 1901 года. Вся почти Европейская Россія отъ Урала до Польши, отъ Архангельска до Крыма, тогда была окутана дымною пеленою. На западѣ эти туманы были отмѣчены даже въ Западной Пруссіи (Нейфарвассеръ) и въ Копенгагенѣ; только въ юго-западной Россіи и южной Польшѣ ихъ, по видимому, не было, что объясняется осадками и высокою облачностью, господствовавшими въ этихъ мѣстахъ. Иллюстраціей распространенія этихъ дымныхъ тумановъ можетъ служить прилагаемая при семъ синоптическая карта отъ 15 августа 1901 г., (Рис. 1) пополненная нѣкоторыми данными, опубликованными въ Лѣтописяхъ Главной Физической Обсерваторіи и собранными Метеорологическимъ Бюро. Въ сущности говоря для иллюстраціи этого періода сухихъ тумановъ нужно было-бы привести всю серію синоптическихъ картъ съ конца іюля до послѣдней декады августа, такъ какъ уже въ іюль, подъ вліяніемъ сухого и жаркаго лѣта начались въ сѣверной половинѣ Россіи лѣсные пожары и многія метеорологическія

¹⁾ Kiessling. Untersuchungen über Dämmerungserscheinungen. 1888, стр. 26 etc.

²⁾ Nov. Act. Petropolit. 1783, стр. 418.

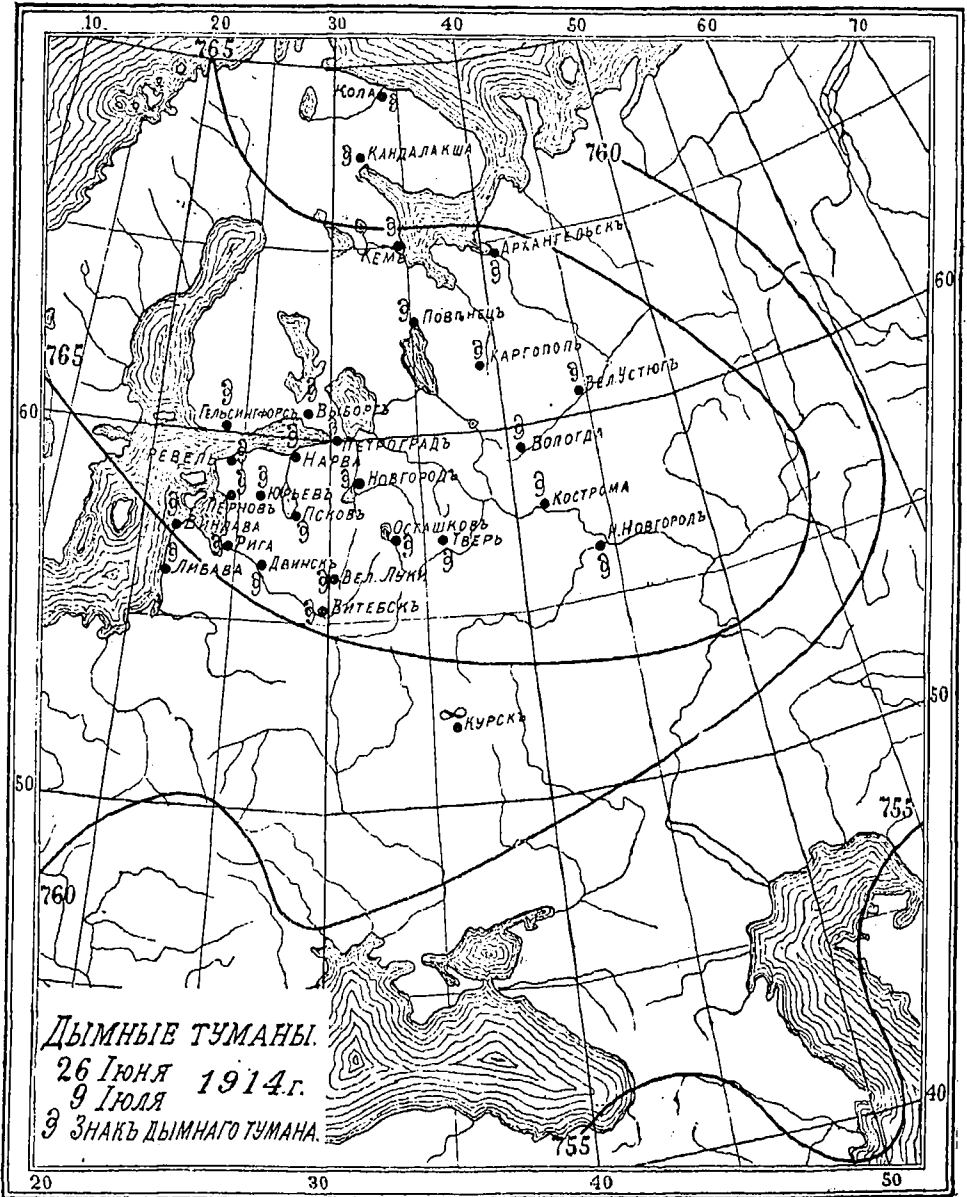
³⁾ Указанія на этотъ годъ мы находимъ въ спискахъ Эренберга (Abhandl. der Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1840 и 1871), но почему то онъ совершенно не отмѣченъ въ спискѣ Валентина. (J. Valentin. Sitzungsber. der Akad. der Wissensch. in Wien. 1902. стр. 734).

Рис. 1.



Карта распространения дымных туманов 2/15 августа 1901 г. съ приборами, составленная на основании данных Главной Физической Обсерватории и дополненная сообщениями корреспондентов Метеорологического Бюро.

Рис. 2.



Карта распространения дымных туманов 9 июля 1914 г. с изобарами, составленная на основании данных Главной Физической Обсерватории и дополненная некоторыми газетными корреспонденциями.

станціи (Кола, Петроградъ, Никольскъ, Вятка, Успенская школа, Полибино, Пенза, Курскъ, Сагуны, Саратовъ и т. д.) стали отмѣчать сухіе туманы. Въ августѣ господство сухихъ тумановъ, прерываемыхъ лишь кратковременными проясненіями атмосферы, подъ вліяніемъ мѣстныхъ осадковъ или вѣтровъ, становится еще болѣе замѣтнымъ. Особенной-же силы и распространенности сухіе туманы достигли между 10 и 20 августа. Явленіе это въ эти дни было настолько рѣзкое, что его отмѣтили даже станціи, обыкновенно игнорирующіе сухіе туманы. Наступившее въ послѣдней трети августа рѣзкое измѣненіе типа погоды, и выпавшія во многихъ мѣстахъ осадки прекратили этотъ періодъ дымныхъ тумановъ.

Метеорологическія станціи и въ этотъ періодъ, конечно, отмѣтили только, вообще, сухіе туманы. Что въ данномъ случаѣ это были дымные туманы, можно заключить, во первыхъ, изъ того, что очень многіе наблюдатели сельскохозяйственныхъ станцій и газетныя сообщенія упоминаютъ о запахѣ гари; во вторыхъ, изъ того, что эти туманы наступили послѣ особенно засушливаго лѣта, когда, судя по донесеніямъ, повсюду горѣли лѣса и торфяники, и въ третьихъ изъ того, что распространялись они въ степной полосѣ съ сѣвера и сѣверо-востока при слабыхъ N и NE вѣтрахъ и наклонѣ изобаръ въ эту сторону.

Другимъ недавнимъ примѣромъ интенсивныхъ дымныхъ тумановъ въ Европейской Россіи могутъ служить дымные туманы, охватившіе въ началѣ іюня 1914 года весь сѣверо-западъ Россіи. Подъ вліяніемъ сухихъ весны и лѣта лѣсные и торфяные пожары въ этомъ году начались уже сравнительно рано, въ іюнѣ мѣсяцѣ, и въ началѣ іюля достигли такого развитія, что погубили многія тысячи десятинъ лѣса и торфяниковъ въ Прибалтійскомъ краѣ, Псковской, Витебской, Гродненской, Новгородской, Петроградской, Олонецкой, Вологодской, Архангельской, Ярославской, Костромской, Нижегородской, Казанской и Пермской губерніяхъ и Финляндіи. Дымъ отъ этихъ пожаровъ при тихой и жаркой антициклонической погодѣ окуталъ почти весь эти губерніи и, какъ сухой туманъ, былъ отмѣченъ большинствомъ метеорологическихъ станцій этого района. (См. прилагаемую при семь синоптическую карту отъ 9 іюля 1914 г. Рис. 2).

Конечно, лишь въ исключительные годы дымные туманы отъ горѣніи лѣсовъ и торфяниковъ выходятъ за предѣлы лѣсной полосы и охватываютъ такія огромныя пространства. Но въ лѣсной области они представляютъ обычное явленіе во всякое сухое лѣто; только охватываютъ они обыкновенно лишь нѣсколько уѣздовъ или губерній и продолжаются не такъ долго.

Въ Сибири-же вся таежная полоса почти все лѣто, за исключе-

нiемъ дождливыхъ, или влажныхъ дней, окутана дымною целеною. Если разсмотрѣть записи сибирскихъ метеорологическихъ станцій, расположенныхъ въ таежной полосѣ и не игнорирующихъ сухіе туманы, то невольно поражаетъ громаднымъ числомъ дней съ сухимъ туманомъ лѣтомъ. Почти половина числа лѣтнихъ дней, не считая, конечно, дождливыхъ и облачныхъ, на нѣкоторыхъ станціяхъ отмѣчены знакомъ сухого тумана. Такъ, напримѣръ, въ лѣтнюю половину года (апрѣль — сентябрь):

въ Томскѣ	въ 1898	было 60	дней съ сухими туманами				
»	»	» 1899	» 54	»	»	»	»
»	»	» 1900	» 65	»	»	»	»
»	»	» 1901	» 44	»	»	»	»
»	»	» 1902	» 12	»	»	»	»
»	»	» 1903	» 22	»	»	»	»
»	»	» 1904	» 30	»	»	»	»
»	»	» 1905	» 23	»	»	»	»
»	»	» 1906	» 28	»	»	»	»
»	»	» 1907	» 31	»	»	»	»
»	»	» 1908	» 28	»	»	»	» и т. д.

Въ Иркутскѣ за лѣто бываетъ обыкновенно свыше 30 дней съ сухими туманами, въ Барнаулѣ — около 40 дней; въ Троицкосавскѣ — около 30 и т. д. Впрочемъ, нѣкоторую, по моему, незначительную, часть этихъ тумановъ, напримѣръ, часть Томскихъ и Иркутскихъ, по свидѣтельству В. А. Обручева ¹⁾, надо отнести къ пыльнымъ туманамъ, громадное же большинство ихъ несомнѣнно дымнаго происхожденія.

Въ засушливые годы дымные туманы въ Сибири достигаютъ особенной интенсивности; такъ корреспондентъ изъ Иркутска отъ 13/26 іюля 1900 года пишетъ ²⁾: «Лѣса горятъ повсюду и на цѣлые десятки верстъ земля покрыта толстымъ слоемъ дыма настолько, что въ серединѣ дня на солнце можно смотрѣть свободно. Дымъ ѣстъ глаза, затрудняетъ дыханіе: окружающіе предметы видны только на разстояніи 70—100 саж., въ 150 саж. видны лишь силуэты предметовъ и въ 200 саж. ничего не видать. Дымъ, какъ туманъ, затрудняетъ движеніе пароходовъ... Съ истерпѣніемъ ждутъ дождя, чтобы онъ потушилъ пожары, иначе можно задохнуться въ дыму и потерять ярвіе. День напоминаетъ сумерки, — что гнетуще дѣйствуетъ на состояніе духа». На Сахалинѣ и въ юго-за-

¹⁾ А. Обручевъ. Къ вопросу о происхожденіи лесса. Томскъ 1911, стр. 27—31.

²⁾ Ежемесячные обзоры погоды въ Европѣ и преимущ. въ Европейской Россіи за 1900 годъ. Подъ редакцію Б. И. Срезневскаго, стр. 90.

падной части Охотскаго моря, по свидѣтельству Линдгольма¹⁾, также весьма часто бываетъ своеобразный туманъ, который, судя по сопровождающему его запаху, происходитъ отъ горѣнія тайги. Горѣніе тундры въ Сибири, а по наблюденіямъ Сильвестрова²⁾ и въ Европейской Россіи, также вызываетъ нерѣдко сухіе туманы въ окрестностяхъ, какъ это можно замѣтить по сухимъ туманамъ, отмѣчаемымъ въ сухіе лѣта нашими станціями въ Обдорскѣ, Средне-Колымскѣ, Колѣ и т. п.

Такіе же дымные туманы, какъ у насъ, характерны и для такъ называемаго «Индійскаго лѣта» въ сѣверныхъ Соединенныхъ Штатахъ и въ Канадѣ³⁾. Въ 1892 году, напримѣръ, вся Сѣверная Америка была окутана дымомъ и шли дожди⁴⁾ съ сажею. Не рѣдки дымные туманы и въ Чили, особенно въ мартѣ и началѣ апрѣля⁵⁾ и, вообще, во всѣхъ богатыхъ лѣсами или торфяниками странахъ они представляютъ заурядное явленіе.

Въ степныхъ областяхъ аналогичные дымные туманы порождаются степными пожарами или палами. Въ сухое время года въ степяхъ, проріяхъ, саваннахъ, пампасахъ и т. п. выжженная и высушенная растительность весьма легко дѣлается добычею огня. Возникаетъ огонь или случайно, главнымъ образомъ отъ неосторожности (степные пожары), или намѣренно, для очистки степи отъ старой растительности (степные палы). Кромѣ очистки степей отъ старой растительности (бурьяна), степные палы устраиваются также для удобренія поля золой, для извѣстной дезинфекціи степей и освобожденія ихъ отъ насѣкомыхъ, въ Африкѣ, напримѣръ, по словамъ Рольфа⁶⁾, отъ муравьевъ, термитовъ, клещей и саранчи, далѣе—для задержки роста кустарниковъ и лѣса и уменьшенія количества крупныхъ хищниковъ. Весьма часто, особенно въ Африкѣ, они устраиваются также для охоты, именно для стона дичи въ опредѣленные мѣста. Пользуются этими пожарами для охоты и сопровождающія линію огня хищныя птицы, ласточки и т. д. Возникаютъ и устраиваются эти пожары или подъ конецъ сухого времени года, напримѣръ, у насъ и въ проріяхъ осенью, или въ началѣ дождливаго періода, у насъ, напримѣръ, раннею весною. Охватываютъ они иногда громадныя пространства, или возни-

¹⁾ Лоци Сѣв.-Зап. части Восточнаго Океана. Часть III. СПб. 1905, стр. 13.

²⁾ Mem. de l'Acad. de Sc. a Petersbourg. IV Serie стр. 246 и 247.

³⁾ J. Hann. Klimatologie Band. III. стр. 406.

⁴⁾ Рубнеръ. Учебникъ гигиены, стр. 45.

⁵⁾ J. Hann. Klimatologie Band. III. стр. 570.

⁶⁾ G. Rohlf's. Reise durch Nord-Afrika zum Busen von Guinea 1865—67. II Hälfte, стр. 39, 59, и др.; или Das Ausland 1870, стр. 485.

каютъ одновременно во многихъ мѣстахъ, и тогда дымъ отъ нихъ, въ видѣ дымаго тумана стелется на сотни верстъ.

Конечно, съ распашкою степей, уплотненіемъ народонаселенія и усиленіемъ культуры, распространеніе степныхъ пожаровъ и паловъ и вызываемые ими туманы уменьшаются. Но въ прежнее время, а въ некультурныхъ странахъ и теперь, распространеніе ихъ огромно. Больше всего они, повидимому, въ настоящее время распространены въ самой некультурной части свѣта—Африкѣ. Здѣсь они распространены почти по всей внутренней Африкѣ, по обѣ стороны отъ экватора до тропиковъ. Такъ въ Суданскихъ саваннахъ во время своего путешествія въ 1866 и 1867 году Рольфсъ съ наступленіемъ сухого времени года совершенно почти не видѣлъ чистаго неба, настолько постоянные степные пожары и палы своимъ дымомъ застилали небосклонъ ¹⁾. Первое время Рольфсъ эти дымные туманы принималъ за влажные ²⁾, пока наблюденія за влажностью воздуха, полное отсутствіе росы и ежедневные степные палы, особенно замѣтные ночью на горизонтѣ, не научили его иному толкованію. Туманы эти особенно частыми оказались въ январѣ и февралѣ ³⁾—самое сухое время года въ этихъ странахъ. По свидѣтельству фонъ-Данкельманна ⁴⁾, Буссе ⁵⁾, Швейнфурта ⁶⁾ и другихъ, дымъ отъ степныхъ пожаровъ почти ежегодно заволакиваетъ атмосферу всего бассейна Нигера и вызываетъ сухіе туманы въ Лагосѣ и на всемъ Гвинейскомъ берегу. По мнѣнію Рольфса, дымъ отъ Суданскихъ степныхъ паловъ можетъ вызывать помутненіе атмосферы даже на Мальтѣ (?) ⁷⁾ Въ Того дымъ отъ степныхъ пожаровъ, примѣшиваясь къ пыли, выдуваемой гарматтаномъ, настолько усиливаетъ непрозрачность воздуха, что трудно разъединить пыльный отъ дымаго тумана. Рольфсъ даже рѣшилъ ⁸⁾, что наблюдаемая при гарматтанѣ туманность атмосферы всецѣло происходитъ отъ дыма степныхъ пожаровъ.

По нижнему Конго степные пожары и вызываемые ими туманы достигаютъ своего максимума въ сентябрѣ и началѣ октября, причѣмъ

¹⁾ G. Rohlfs. I. c. стр. 59.

²⁾ G. Rohlfs. I. c. стр. 61.

³⁾ G. Rohlfs. I. c. Anhang. Meteorologische Beobachtungen.

⁴⁾ v. Danckelmann. Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten. Band. XII стр. 23, Band. III стр. 1—46.

⁵⁾ W. Busse. Die periodischen Grasbrände im tropischen Afrika. Mitteil. aus den deutschen Schutzgebieten B. XXI стр. 114—149.

⁶⁾ G. Schweinfurth. Im Herzen von Afrika. Band. I стр. 374 и др.

⁷⁾ Rohlfs. Reise durch Nord-Afrika. 1865—67. 2-te Hälfte. стр. 61.

⁸⁾ Das Ausland. 1870. стр. 485.

выпадаютъ иногда настоящіе дожди изъ сажи и полуобожженныхъ растительныхъ частицъ ¹⁾. Въ Виви, напримѣръ, по словамъ Данкельманна ²⁾, дымные туманы настолько густы, что часто не видно горъ на другомъ берегу Конго, на разстояніи 4 — 6 километровъ, даже въ дни, когда вблизи не замѣтно степныхъ паловъ. Чрезвычайно распространены степные палы, по словамъ того-же автора, также въ Португальской провинціи Моссамедесъ (16° южн. широты), въ странахъ Овампо, Гереро и Намаква ³⁾.

Характерное описаніе дымныхъ тумановъ побережья Лоанго даетъ Пешуэль-Лешъ ⁴⁾. «Вялое и унылое настроеніе, говорить онъ въ описаніи климата этого побережья, въ сухое время года еще усиливается частымъ появленіемъ своеобразной мглы, которую нужно отличать отъ облаковъ; распределена она, то равномерно повсюду въ атмосферѣ, то лишь въ болѣе низкихъ, или высокихъ слояхъ ея, то сгущена кучеобразными облаками. Мгла эта имѣетъ видъ сухого тумана свѣтло-коричневаго, серебристо-бѣлаго, нѣжно-синеваго-сѣраго или даже фіолетоваго цвѣта. За ней скрывается синева безоблачнаго неба, и черезъ нее солнце сіяетъ матовымъ свѣтомъ, или кажется раскаленнымъ ядромъ безъ сіянія. Эта мгла, колеблясь по силѣ, держится днями или недѣлями... Морякамъ она хорошо извѣстна и часто бываетъ причиною разнообразныхъ обмановъ зрѣнія при распознаваніи морскихъ знаковъ... Торфяные пожары сѣверо-германской низменности могли своимъ дымомъ омрачить атмосферу отъ Нѣмецкаго моря до Вѣны и Кракова, и тѣмъ не менѣе они ничто, въ сравненіи съ пожарами африканскихъ саваннъ».

Не менѣе степные пожары и вызываемые ими туманы распространены далѣе на югъ, въ нѣмецкой юго-западной Африкѣ. По свидѣтельству фонъ-Данкельманна ⁵⁾, о распространеніи здѣсь степныхъ паловъ трудно составить себѣ понятіе, не видавши ихъ. По словамъ Бюттнера ⁶⁾, здѣсь съ сентября по январь вся атмосфера въ дыму отъ степныхъ паловъ.

И въ юго-восточной Африкѣ, по словамъ Камерона ⁷⁾, въ іюль «все саванны уже сожжены, или горятъ, и по ночамъ трескъ отъ огня слышенъ иногда на нѣсколько миль, а все небо озарено заре-

¹⁾ Plumondon. I. с. стр. 36.

²⁾ Meteor. Zeitch. 1884. стр. 304.

³⁾ Meteor. Zeitch. 1884. стр. 303.

⁴⁾ Pechuel-Loesche. Die Loango-expedition. Leipzig 1882. Band. III. стр. 70—72.

⁵⁾ v. Danckelmann. Die Bevölkerungverhältnisse des Süd-westlichen Afrikas. стр. 301—311. Meteor. Zeitsch. 1884, также Das Ausland 1883 № 47, стр. 935.

⁶⁾ Verhandlungen der Gesellsch. für Erdkunde zu Berlin. 1890.

⁷⁾ Cameron. Across-Afrika. I. стр. 364.

вомъ. Да и, вообще, здѣсь пожары саваннъ такое же распространенное явленіе, какъ въ Суданѣ и юго-западной Африкѣ».

Наконецъ, прибѣгають къ степнымъ паламъ и въ Капской колоніи и Наталѣ, и замѣчательно чистый и прозрачный воздухъ, характерный для этой части Африки, нерѣдко омрачается дымомъ степныхъ паловъ ¹⁾.

Итакъ почти во всей Африкѣ степные палы представляютъ характерное явленіе, и они-то и представляли, повидимому, тѣ таинственные огни, которые пугали перваго мореплавателя кругомъ Африки, Кароагенянина Ганнона. Данкельманнъ предполагаетъ ²⁾, что по крайней мѣрѣ 20% территоріи тропической Африки ежегодно выгораетъ, причемъ въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ этотъ процентъ еще гораздо болѣе значителенъ; такъ въ нѣмецкой юго-западной Африкѣ выгораетъ до 50%, въ бассейнѣ нижняго Конго около 70%, а въ странѣ Маманге, по Бухнеру ³⁾, даже 80%. По вычисленіямъ Данкельманна ⁴⁾, въ тропической Африкѣ выгораетъ въ годъ около 600,000,000 тоннъ сухой растительности. Какъ велико это количество, видно хотя-бы изъ того, что количество сжигаемаго въ годъ на всемъ земномъ шарѣ каменнаго угля (около 1,200,000,000 тоннъ) только въ два раза больше.

Конечно, и въ Африкѣ количество степныхъ пожаровъ уменьшается, и колониальныя правительства для защиты лѣсной растительности, поселеній и посѣвовъ начали принимать мѣры для борьбы съ ними. Такъ, напримѣръ, въ нѣмецкихъ колоніяхъ, хотя закономъ лѣсные палы и допускаются ⁵⁾, но ограничены теперь опредѣленнымъ временемъ года и обусловлены извѣстными предосторожностями.

Въ другихъ частяхъ свѣта степные палы и пожары также не рѣдкость. Въ преріяхъ Сѣверной Америки, по крайней мѣрѣ въ прежнее время, они были очень распространены, какъ это видно изъ многочисленныхъ описаній прерій, напримѣръ, въ романахъ Ф. Купера.

Дымъ отъ горѣнія прерій, сливающійся, правда, часто съ дымомъ отъ горѣнія лѣсовъ, изъ Западныхъ Штатовъ Сѣверной Америки переносится нерѣдко и въ восточные и вызываетъ осенью особую мглистость атмосферы характерную для такъ называемаго «индѣйскаго лѣта» ⁶⁾.

¹⁾ Lady Barker. A years housekeeping in South-Afrika. London 1883, стр. 265.

²⁾ Meteor. Zeitsch. 1884, стр. 303.

³⁾ Das Ausland. 1883 № 43, стр. 849.

⁴⁾ Meteor. Zeitsch. 1884, стр. 303 или Проф. Ф. Ганъ. Африка. Переводъ Коропчевскаго, стр. 348.

⁵⁾ Mitteil. aus den deutschen. Schutzgebieten Band. XXI, стр. 114—149. W. Busse. Die periodischen Grasbrände etc.

⁶⁾ Matthews. The India Summer. Monthly. Weather Review. 1902, стр. 19—69 etc.

Иногда этотъ дымъ вызываетъ даже въ Бостонѣ и Нью-Йоркѣ ¹⁾ днемъ почти вечерній сумракъ.

Въ Австраліи пожары степей и скреба (scrub), по словамъ Ю. Ганна ²⁾, представляютъ бичъ страны, отъ котораго погибають нерѣдко поселенія и даже люди. Вызываемые ими дымные туманы иногда совсѣмъ скрываютъ солнце. Сажа и полуобугленные обрывки растительныхъ тканей при этомъ переносятся нерѣдко въ Тасманію и даже въ Новую Зеландію, вызывая тамъ сухіе туманы, пыльные осадки и грязевые дожди. Такого рода явленія, напримѣръ, наблюдались въ Тасманіи 12-го ³⁾, а въ Новой Зеландіи 14-го и 15-го ⁴⁾ ноября 1902 года, послѣ сильныхъ пожаровъ и бурь въ Новомъ Южномъ Уэльсѣ и Викторіи. Тѣ-же явленія въ Тасманіи и Новой Зеландіи отмѣчались неоднократно и раньше, напримѣръ, послѣ знаменитаго «чернаго четверга» 6-го февраля 1851 г., когда въ Новую Зеландію были перенесены даже довольно значительные обрывки обугленныхъ австралійскихъ растений.

Въ степяхъ европейскихъ и азіатскихъ, въ частности русскихъ, степные палы въ старину были въ большомъ ходу; въ Заволжскихъ степяхъ, напримѣръ, къ нимъ въ 50-тыхъ годахъ прибѣгали постоянно, и жители Саратова, по И. Иловайскому ⁵⁾, по вечерамъ выходили ими любоваться, какъ фейерверками. И настоящіе степные пожары, въ прежнее время бывали здѣсь довольно часто и приносили громадныя убытки: такъ въ 1825 году прошелъ степной пожаръ по всему Царевскому уѣзду на 200 верстъ по Волгѣ и на 120 верстъ въ ширину; еще большее пространство, на 400 верстъ въ длину и почти столько же въ ширину, охватилъ въ той-же мѣстности степной пожаръ въ 1838 году. Отъ этихъ пожаровъ на громадное пространство стлался дымный туманъ, и «солнце, какъ раскаленное ядро тонуло въ густой мглѣ». Въ настоящее время такіе степные пожары и палы и за Волгою постепенно переходятъ въ преданіе; только въ Сибирской лѣсостепной полосѣ они еще довольно распространены.

Случайные степные пожары, конечно, и теперь бываютъ, но носятъ мѣстный, спорадическій характеръ. Поэтому и вызываемые ими дымные туманы рѣдко достигаютъ особенной интенсивности. Во всякомъ случаѣ они въ Россіи уступаютъ по силѣ и распространенности туманамъ, воз-

¹⁾ v. Deckert. Nord-Amerika. II Aufl. 1904. стр. 70.

²⁾ J. Hann. Handbuch der Klimatologie 2-te Aufl., Band. III, стр. 486.

³⁾ Nature. 1903, стр. 203.

⁴⁾ Nature. 1903. Juli 9, стр. 223.

⁵⁾ И. Иловайскій. Заволжскіе степные пожары. „Земледѣльческая Газета“. 1856, стр. 5, 9 и 13.

никающимъ отъ горѣнія лѣсовъ и торфяниковъ. Весьма часто, особенно въ лѣсостепной полосѣ, тѣхъ и другіе совершенно сливаются. Общій признакъ тѣхъ и другихъ—запахъ гари. Но при туманахъ отъ степныхъ пожаровъ этотъ запахъ гари носитъ нѣсколько отличный характеръ, да въ большинствѣ случаевъ и менѣе интенсивенъ, чѣмъ при горѣнія лѣсовъ и, особенно, торфяниковъ. Кромѣ того онъ обыкновенно ощущается только въ недалекомъ сосѣдствѣ съ пожаромъ, или паломъ.

Но если съ развитіемъ культуры значеніе тумановъ отъ горѣнія лѣсовъ, торфяниковъ и степей явно уменьшается, то съ развитіемъ земледѣлія во многихъ мѣстахъ несомнѣнно увеличивается значеніе слѣдующаго вида дымныхъ тумановъ, происходящихъ отъ разныхъ земледѣльческихъ паловъ, служащихъ для расчистки, а подчасъ и удобренія поля или луга. Въ южныхъ и, особенно, тропическихъ лѣсахъ рубятъ и выжигаютъ лѣсъ и кустарники участками для устройства плантацій, садовъ и огородовъ. Борьба съ древесною растительностью тамъ часто такъ интенсивна, что земледѣльцу ежегодно приходится прибѣгать къ огню.

Въ лѣсной полосѣ Россіи, при такъ называемой лѣсопольной системѣ земледѣлія, пашня очищается при помощи огня отъ корней, сучьевъ, коры и т. п., а подчасъ и лѣса, выросшаго за время отдыха поля. Образовавшаяся послѣ сжиганія зола служитъ для удобренія поля. Къ огню также прибѣгаютъ при корчевкѣ лѣса, при очисткѣ луговъ отъ кустовъ, кочекъ, мха и т. п. Наконецъ, при помощи огня превращаютъ заранѣе осушенные и сверху разрыхленные торфяники въ поля. Такъ какъ подобнаго рода земледѣльческія работы совершаются весьма часто одновременно во многихъ мѣстахъ, обыкновенно въ срединѣ лѣта, и притомъ въ сухое время, то весьма легко иногда смѣшать дымъ и туманъ отъ этихъ паловъ съ дымомъ отъ настоящихъ лѣсныхъ и степныхъ пожаровъ. Изъ многочисленныхъ указаній на образованіе отъ такихъ паловъ дымныхъ тумановъ, разбросанныхъ среди сообщеній наблюдателей Метеорологическаго Бюро, укажу лишь нѣсколько: напр. изъ деревни Деревенька, Нерехтскаго уѣзда, Костромской губерніи, наблюдатель сообщаетъ о сухихъ туманахъ 10-го и 11-го іюня 1898 года, происшедшихъ отъ «выжиганія лѣсныхъ сѣчъ для раздѣлки пахотной земли подъ рѣпу»; изъ Кириллова Новгородской губерніи о туманахъ 8, 9, 24, 27 и 28 іюня 1898 года, происшедшихъ отъ «выжиговъ кустарниковъ для яровыхъ полей» и т. п.

Въ Германіи подобныя палы особенно часто примѣнялись въ Люнебургской вересковой степи для превращенія осушенныхъ моховыхъ болотъ въ поля и очистки болотистыхъ луговъ отъ мха, вереска и т. п.;

отъ этихъ паловъ, дымъ отъ которыхъ въ прежнее время разносился по всей сѣверной Германіи, дымные туманы тамъ получили названіе Heegrauch или Naagrauch (Naagen или Heegen — поле). Особенно распространены были эти палы и вызываемые ими туманы въ Германіи, Голландіи и Бельгіи въ первой половинѣ XIX столѣтія, когда и возникла по поводу нихъ довольно обширная литература ¹⁾. Чуть ли не всѣ сухіе туманы тогда объяснялись палами и вмѣстѣ съ постепеннымъ прекращеніемъ послѣднихъ, вслѣдствіе осушенія болотъ и улучшенія болотной культуры, палы и интересъ къ сухимъ туманамъ.

И въ лѣсной полѣсѣ къ паламъ прибѣгаютъ для очистки пашни отъ старыхъ корней, сорныхъ травъ, жнитва и т. п. И эти палы могутъ иногда вызвать дымные туманы, хотя врядъ-ли интенсивные и распространенные.

Для полноты картины дымныхъ тумановъ слѣдуетъ упомянуть еще о чисто случайныхъ пожарахъ, какъ то пожарахъ городовъ, деревень, лѣсныхъ или нефтяныхъ складовъ и т. п., которые своимъ дымомъ могутъ также вызвать дымные туманы, правда, на довольно ограниченномъ пространствѣ. Такой дымный туманъ, происшедшій отъ пожара нефтяныхъ баржъ въ разстояніи 25 верстъ, описываетъ, на примѣръ, Завѣдующій Опытнымъ Хозяйствомъ въ селѣ Высокомъ Ярославскаго уѣзда, Н. Собанѣвъ, въ сообщеніи Метеорологическому Бюро. Туманъ этотъ продолжался нѣсколько дней и только характернымъ запахомъ нефти отличался отъ тумановъ, вызванныхъ лѣсными пожарами. Въ Парижѣ 7 мая 1902 года былъ дымный туманъ, и выпалъ потомъ грязевой, почти черный дождь; причиною тумана и грязевого (pluie d'encre) дождя оказался большой пожаръ въ разстояніи 5 километровъ ²⁾.

Гораздо болѣе обширные сухіе туманы вызвалъ грандіозный взрывъ патроннаго завода въ Антверпенѣ и послѣдовавшій за нимъ нефтяной пожаръ 6-го сентября 1890 года. По собраннымъ Габерландомъ ³⁾ свѣдѣніямъ, сухіе туманы отъ этого взрыва были замѣчены 7, 8, 9, 10 и 11 сентября при тихой антициклонической погодѣ не только во всей Бельгіи, но, по даннымъ прусскаго Метеорологическаго Бюро, съ одной стороны въ Англии и Парижѣ, съ другой — въ Гамбургѣ и

¹⁾ L. Finke. Bemerkungen über Moordampf. Hannover. 1820. Опъ же. Der Moorrauch in Westfalen. Lingen. 1825. M. Egen. Isis. 1829. XXII стр. 341. von Lär. Der Moorrauch u. seine Beseitigung. Münster. 1871. M. Martins. Annuaire Meteor. de la France. 1851 стр. 207—228.

²⁾ Cosmos. 1902. № 904, стр. 666

³⁾ M. Haberland. Die Trübung der Atmosphaere in Folge der Katastrophe in Antwerpen am 6 Sept. 1890. (98 Seiten). Цитир. по Meteor. Zeitsch. 1890. Litterat-Ber.: стр. 76.

Копенгагенѣ, не говоря уже о болѣе близкихъ къ взрыву мѣстахъ въ сѣверной Германіи.

Характернымъ отличіемъ всѣхъ дымныхъ тумановъ, кромѣ городскихъ и фабричныхъ, является запахъ гари. По интенсивности и оттѣнкамъ этого запаха часто возможно бываетъ опредѣлить происхожденіе самого дыма: при горѣніи торфяниковъ запахъ бываетъ интенсивнѣе и другой, чѣмъ при горѣніи лѣса, а при степныхъ палахъ другой, чѣмъ при случайныхъ пожарахъ. Сильнѣе всего запахъ гари, конечно, вблизи самого мѣста происхожденія дыма; чѣмъ дальше отъ него, тѣмъ запахъ ослабѣваетъ, и притомъ быстрѣе, чѣмъ дымный туманъ, такъ что на окраинахъ распространенія дымнаго тумана, дымъ еще замѣтенъ, а запахъ гари часто уже не чувствуется. Въ такихъ случаяхъ приходится отличать дымный туманъ по другимъ признакамъ, какъ то: цвѣту, направленію вѣтра, влажности и т. п. Но часто, даже за сотни верстъ отъ самого пожара, запахъ гари еще замѣтенъ; такъ, напримѣръ, въ 1901 году, при сильныхъ дымныхъ туманахъ отъ горѣнія лѣсовъ въ средней Россіи и на Уралѣ, запахъ гари чувствовался даже въ Саратовской губерніи.

Цвѣтъ дымныхъ тумановъ, въ отличіе отъ бѣлесоватыхъ влажныхъ тумановъ и желтоватыхъ, или сѣроватыхъ пыльныхъ, имѣетъ обыкновенно синеватый оттѣнокъ. Интенсивность дымныхъ тумановъ въ большинствѣ случаевъ гораздо слабѣе влажныхъ; обыкновенно они становятся замѣтны только вдали въ видѣ полупрозрачной синеватой дымки, равномерно облегающей горизонтъ. Характерное для другихъ тумановъ скопленіе тумана въ низинахъ при дымныхъ туманахъ мало замѣтно.

Относительно высоты, до которой поднимаются дымные туманы, точныхъ указаній въ литературѣ мнѣ найти не удалось. Проф. Шмидъ ¹⁾, правда, утверждаетъ, что, по Престелю въ восточной Фрисландіи дымные туманы поднимаются до 9000 футовъ (2743 м.) и даже 10,000 футовъ, (3048 м.) а по Финке ²⁾, въ Вестфаліи—выше самыхъ высокихъ горъ этой мѣстности, т. е. 650 метровъ. Но въ большинствѣ случаевъ дымные туманы, въ отличіе отъ пепельныхъ тумановъ, держатся только въ нижнихъ слояхъ тропосферы и передвигаются вмѣстѣ съ нижними вѣтрами.

Небо при дымныхъ туманахъ теряетъ свою глубокую синеву и становится мутнымъ, бѣлесовато-синеватымъ. Утреннія и вечернія зори во время нихъ весьма продолжительны и ярко окрашены. Притомъ, въ окраскѣ неба и солнца преобладаютъ ярко-багровые и пурпуровые

¹⁾ Schmid. Lehrbuch der Meteorologie. 1860. стр. 791.

²⁾ L. Finke. Der Moorrauch in Westfalen. Lingen 1825.

Названія станцій, отмѣтившихъ дымные туманы.	Средняя дневная температура въ дни съ дым. тум. авг. 1901 г.	Средняя дневная температура въ дни безъ дым. тум. того-же мѣсяца.	Нормальная сред- няя дневная тем- пература августа.	Разница между темп. дней съ дым. тум. и безъ нихъ.	Разница между норм. темп. и темп. дней съ дым. тум.
Кола	17,5	12,0	11,6	+ 5,5	+ 5,9
Архангельскъ	21,2	11,8	13,7	9,7	7,5
Никольскъ	25,2	14,5	14,6	10,7	10,6
Перновъ	23,4	17,9	16,2	5,5	7,2
Либава	21,7	18,0	16,1	3,7	5,6
Петроградъ	20,9	17,0	16,0	3,9	4,9
Вышний-Волочекъ	22,6	17,2	16,0	5,4	6,6
Вятка	21,3	14,2	15,0	7,1	6,3
Сарапуль	23,0	17,1	15,6	5,9	7,4
Екатеринбургъ	17,4	12,4	14,7	5,0	2,7
Пермь	21,1	14,0	15,4	7,0	5,7
Смоленскъ	20,0	18,7	16,3	1,3	3,7
Успенская сельско-хозяйств. школа.	21,8	17,2	—	4,6	—
Нижній-Новгородъ	19,5	19,1	17,3	0,4	2,2
Златоустъ	15,2	13,1	14,0	2,1	1,2
Уфа	20,1	17,1	17,2	3,0	2,9
Оренбургъ	21,7	19,8	19,6	1,9	2,1
Василевичи	23,8	19,4	16,6	4,4	7,2
Пинскъ	21,2	18,7	17,7	2,4	3,7
Орель	21,6	21,2	18,1	0,4	3,5
Елатъма	21,5	18,9	17,0	2,6	4,5
Пенва	21,5	19,6	18,7	1,9	2,8
Полибино	20,5	18,3	16,9	2,2	3,6
Курскъ	22,7	20,6	18,4	2,1	4,3
Харьковъ	23,7	21,9	19,4	1,3	4,3
Сагуны	25,9	22,9	20,0	3,0	5,3
Саратовъ	24,2	24,1	20,5	0,1	3,7
Средняя разница	—	—	—	3,8	4,9

цвѣта. Солнце даже днемъ часто бываетъ окрашено въ красноватый цвѣтъ, края его не рѣзкіе, и во всякомъ случаѣ на него можно смотрѣть невооруженнымъ глазомъ. Наблюдалось иногда даже зеленоватое и синеватое солнце, переходящее постепенно въ мѣдно-красное ¹⁾. Луна очень часто окружена ореоломъ и, при восходѣ и закатѣ, — багрово-красная. Звѣзды—слабо замѣтны, обыкновенно только высоко надъ горизонтомъ, желтоваты и мало мерцаютъ.

Температура и влажность воздуха при дымныхъ туманахъ не особенно характерны. Температура обыкновенно выше нормы, и дни съ дымными туманами представляютъ въ большинствѣ случаевъ самые теплые, особенно по средней температурѣ, дни мѣсяца и даже часто года. Если сравнить дни съ дымными туманами по средней температурѣ съ днями безъ таковыхъ, то первые почти всегда оказываются значительно теплѣе не только послѣднихъ, но и, вообще, средней температуры даннаго мѣсяца. Для примѣра привожу таблицу, дающую понятіе о температурахъ во время упомянутого уже періода дымныхъ тумановъ, въ августѣ 1901 года (см. таблицу на предыдущей страницѣ).

Изъ этой таблицы видно, что въ упомянутые дни дымныхъ тумановъ температура была, въ среднемъ, на $3^{\circ},8$ выше, чѣмъ въ дни безъ нихъ, и, въ среднемъ, на $4^{\circ},9$ выше нормальной за это время. Но такое повышеніе температуры, повидимому, объясняется не столько туманомъ, сколько антициклонической, жаркой и засушливой погодою, господствующей обыкновенно во время дымныхъ тумановъ и благопріятствующей лѣснымъ пожарамъ. По той-же причинѣ относительная влажность при этихъ туманахъ обыкновенно понижена, но не настолько, какъ при пыльных и лессовыхъ туманахъ. Для примѣра привожу таблицу влажности въ августѣ 1901 года, въ дни съ дымными туманами и безъ нихъ (см. слѣдующую страницу).

Прилагаемая таблица показываетъ, что во время упомянутыхъ дымныхъ тумановъ относительная влажность, въ среднемъ, была на 8% меньше, чѣмъ въ дни безъ нихъ, и почти на 10% меньше нормальной за это время. На абсолютной-же влажности, какъ и можно было ожидать, дымные туманы мало сказались; въ соотвѣтствіи съ повышеніемъ температуры, и она, конечно, оказалась нѣсколько увеличенною. Такъ какъ въ составъ дыма лѣсныхъ пожаровъ и всякихъ паловъ входитъ значительное количество водяныхъ паровъ, то надъ пожарищами наблюдалось неоднократно образованіе облаковъ. Присутствіе въ дымѣ въ большомъ коли-

¹⁾ Himmel und Erde. Band. I, стр. 402—412.

НАЗВАНИЯ СТАНЦІЙ.	Относительная влажность въ августѣ 1901 года.						Разница во влажности между днями съ дым. тум. и безъ нихъ.			Нормальная влажность въ августѣ.	Средняя влажность въ дни съ дым. тум. авгу. ста 1901 года.	Разница между норм. влажн. и влажн. въ дни съ дым. туманами.
	Въ дни съ дым. тум.			Въ дни безъ дым. тум.			7 ч. утра.	1 ч. дня.	9 ч. вечера.			
	7 ч. утра.	1 ч. дня.	9 ч. вечера.	7 ч. утра.	1 ч. дня.	9 ч. вечера.						
Архангельскъ	79	62	78	88	69	79	— 9	— 7	— 9	81	73	+ 8
Черновъ	75	54	76	85	64	80	— 10	— 10	— 4	81	68	+ 13
Лабавъ	83	74	86	79	65	77	+ 4	+ 9	+ 9	78	81	— 3
Петроградъ	67	37	65	81	60	74	— 14	— 23	— 9	76	67	+ 9
Вятка	75	45	67	83	55	75	— 8	— 10	— 8	83	62	+ 21
Сарапулъ	70	41	55	74	52	66	— 4	— 9	— 11	—	—	—
Пермь	76	49	68	82	60	73	— 6	— 11	— 5	73	67	+ 5
Екатеринбургъ	81	46	77	81	65	76	0	— 19	+ 1	75	71	+ 4
Смоленскъ	82	49	73	82	60	77	0	— 11	— 4	77	68	+ 9
Успенская сельско-хоз. школа	73	40	64	82	52	74	— 9	— 12	— 10	—	—	—
Златоустъ	91	71	85	88	65	85	+ 3	+ 6	+ 0	79	82	— 2
Уфа	70	40	62	77	51	65	— 7	— 11	— 3	—	—	—
Оренбургъ	73	46	64	72	39	56	+ 1	+ 7	+ 8	64	61	+ 3
Пинскъ	89	53	81	90	59	85	— 1	— 6	— 4	78	74	+ 4
Орель	65	40	66	75	47	75	— 10	— 7	— 9	72	57	+ 12
Елатьма	68	41	59	80	46	67	— 12	— 5	— 8	74	56	+ 18
Пенза	66	34	53	76	52	72	— 10	— 18	— 19	65	51	+ 14
Полибно	68	43	68	74	51	74	— 6	— 8	— 6	74	60	+ 14
Курскъ	55	30	42	69	44	54	— 14	— 14	— 12	—	—	—
Харьковъ	51	19	37	66	39	63	— 15	— 20	— 26	—	—	—
Сагуны	40	21	32	53	31	45	— 13	— 10	— 13	—	—	—
Ростовъ	38	19	23	55	31	49	— 17	— 12	— 26	48	27	+ 21
Уральскъ	52	30	46	58	32	53	— 6	— 2	— 7	60	43	+ 17
Средняя разниа	—	—	—	—	—	—	— 7	— 9	— 8	—	—	+ 9,8

чествѣ ядеръ, конденсирующихъ раньше точки росы, должно облегчать образованіе тумана. Поэтому и загородные дымные туманы весьма легко и постепенно должны переходить во влажные туманы, или, по крайней мѣрѣ, становиться значительно гуще при усиленіи влажности.

Замѣтнаго вреда растительности эти дымные туманы, повидимому, не причиняютъ: дымъ слишкомъ разрѣженъ и дѣйствуетъ недостаточно долго, чтобы могло сказаться непосредственное хроническое воздѣйствіе дыма на растительность, о которомъ было упомянуто при городскихъ дымныхъ туманахъ. На людей и животныхъ сопутствующая этимъ туманамъ жара и запахъ гари дѣйствуютъ непріятнымъ, угнетающимъ образомъ, но и тутъ особеннаго вреда они, повидимому, не производятъ.

Продолжаются эти дымные туманы обыкновенно нѣсколько дней, или даже недѣль подъ рядъ; напримѣръ, ранѣе упомянутые дымные туманы 1901 года въ сѣверной Россіи держались около 3 недѣль, съ небольшими перерывами, а туманы 1914 года — на сѣверо-западѣ около двухъ недѣль. Но въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ, напримѣръ, въ таежной полосѣ Сибири, дымные туманы стоятъ иногда по цѣлымъ мѣсяцамъ; такъ напримѣръ, въ Томскѣ въ 1900 году они держались, начиная съ конца апрѣля, до середины іюля, въ Иркутскѣ, въ томъ-же году, съ іюля до начала августа и т. д. Исчезаютъ они весьма медленно, если ихъ не разгонитъ сильный вѣтеръ или не промочетъ дождь. Но такъ какъ дымные туманы обыкновенно случаются въ области малоподвижнаго антициклона, гдѣ осадки и сильные вѣтры рѣдки, то, въ общемъ, продолжительность ихъ, въ сравненіи съ другими видами сухихъ тумановъ, довольно велика.

Для дымныхъ тумановъ характерны затишье или слабыя вѣтры. Направленіе этихъ вѣтровъ, указывая на мѣсто происхожденія дыма, во многихъ случаяхъ помогаетъ отличить дымный туманъ отъ другихъ тумановъ. Такъ напримѣръ, въ степной полосѣ Россіи сильные туманы бываютъ обыкновенно при NE и N вѣтрахъ и происходятъ отъ горѣнія лѣсовъ въ сѣверной Россіи, и даже Сибири. Въ центральной Россіи для дымныхъ тумановъ характерны N, NE и E вѣтры. Въ сѣверной же Россіи и Сибири направленіе вѣтра только тогда помогаетъ отличать эти туманы отъ другихъ, когда извѣстно, что въ данномъ направленіи дѣйствительно произошли значительные пожары.

На основаніи всѣхъ вышеуказанныхъ признаковъ, включая сюда также и извѣстія о бывшихъ пожарахъ, рано или поздно доходящихъ до наблюдателя, въ большинствѣ случаевъ довольно легко отличить дымные туманы отъ другихъ. Для выдѣленія дымныхъ тумановъ отъ другихъ сухихъ тумановъ полезно бы было называть ихъ отдѣльнымъ названіемъ.

Въ Малороссіи специально для этихъ тумановъ употребителенъ терминъ «курево», или «небесное курево», въ Черниговской губерніи — терминъ «луна», на сѣверѣ Россіи и Сибири — терминъ «гарь» или «изгарь». Употребленіе одного изъ этихъ названій въ строго опредѣленномъ смыслѣ, вмѣсто неопредѣленнаго «сухой туманъ», помогло-бы распространенію ясныхъ представленій о сухихъ туманахъ; названіе «гарь» или «изгарь», какъ самое употребительное, лучше всего, по моему мнѣнію, годилось-бы для этой цѣли. Для болѣе удобнаго выдѣленія дымныхъ тумановъ отъ другихъ сухихъ тумановъ не мѣшало-бы также установить для нихъ особый знакъ: мнѣ кажется, для этого можно-бы было рекомендовать вертикальную завитушку, напоминающую клубы дыма, какъ это и сдѣлано въ прилагаемыхъ синоптическихъ картахъ.

Съ переходомъ къ правильному лѣсоводству и болѣе интенсивному сельскому хозяйству и, вообще, съ усиленіемъ культуры, всякіе палы и пожары становятся все рѣже и въ большинствѣ странъ постепенно переходятъ въ преданіе. Только въ нерасчищенной, дѣвственной тайгѣ, въ нераспаханныхъ степяхъ, преріяхъ, саваннахъ и т. п., могутъ и теперь безъ задержки еще бушевать пожары и захватывать десятки и сотни верстъ.

Поэтому и дымные туманы, вызываемые пожарами и палами, съ каждымъ годомъ становятся слабѣе. Въ Германіи объ этихъ туманахъ въ настоящее время почти не слышно, а въ XIX столѣтіи, когда особенно распространено было выжиганіе торфяниковъ, они были очень распространены. Это видно, между прочимъ, изъ многочисленности народныхъ названій дымныхъ тумановъ, обыкновенно отлѣвляющихъ предполагаемое происхожденіе дыма или его характерныя особенности. Главнѣйшія изъ этихъ названій слѣдующія: Moograuch — дымъ отъ горѣнія торфяниковъ, Heiderrauch — дымъ отъ горѣнія верещатниковъ, Heergrasch или Naagrassch — дымъ отъ паловъ для раздѣлки лѣса или болота подъ пашню, Landrauch — дымъ отъ паловъ для очистки полей и луговъ, Höhengrausch — дымъ въ высшихъ слояхъ атмосферы, Sonnenrauch — дымъ заволакивающий солнце, Dunst — сухая мгла въ воздухѣ, Höhendunst — мгла въ высокихъ слояхъ воздуха и т. д. Изъ этихъ названій въ нѣмецкой литературѣ особенно привился терминъ «Höhengrausch». Этотъ «Höhengrausch», по мнѣнію нѣмецкихъ крестьянъ, будто-бы прогонялъ дожди и вызывалъ осенью и весною заморозки и холодные сѣверные вѣтры; его-же обвиняли въ вызываніи болѣзней у растеній и животныхъ ¹⁾.

¹⁾ Kaemtz. Vorlesungen über Meteorologie. 1840, стр. 566 и др.]

И въ Европейской Россіи число этихъ дымныхъ тумановъ, повидимому, убываетъ. По записямъ метеорологическихъ станцій, правда, это пока трудно установить; даже, напротивъ, число ихъ какъ будто становится больше, но это увеличеніе объясняется увеличеніемъ числа городскихъ тумановъ, ростомъ числа станцій и большею внимательностью наблюдателей. Мѣстные-же старожилы, повсюду отмѣчаютъ уменьшеніе дымныхъ загородныхъ тумановъ, какъ это и arguere можно предположить. Уменьшеніе числа этихъ тумановъ отразилось и въ метеорологической литературѣ. Въ то время какъ старинные труды по метеорологіи, какъ то Kaemtz: «Lehrbuch der Meteorologie», Schmid: «Lehrbuch der Meteorologie» и Веселовскій: «О климатѣ Россіи», разбираютъ довольно подробно вопросъ о дымныхъ туманахъ, въ новыхъ руководствахъ по метеорологіи, какъ напримѣръ: J. Hann: «Lehrbuch der Meteorologie», Воейковъ: «Метеорологія» и т. д., имъ удѣляется, сравнительно очень мало вниманія: французскія-же руководства ихъ почти совсѣмъ игнорируютъ.

Г Л А В А III.

Пепельные туманы.

Совершенно особый видъ сухихъ тумановъ представляютъ пепельные туманы, образующіеся изъ мельчайшаго пепла и, отчасти, жидкихъ и газообразныхъ продуктовъ, выбрасываемыхъ при изверженіи вулкановъ. Такіе туманы особенно характерны для непосредственныхъ окрестностей вулкановъ, извергающихъ пепель подолгу и въ большомъ количествѣ, какъ напримѣръ: Везувій, Этна, Стромболи, нѣкоторые Исландскіе и Камчатскіе вулканы и т. д. Такъ, при изверженіи Котоахи 4-го апрѣля 1768 г., въ Такунгѣ и Асибатѣ, на разстояніи 75 километровъ отъ вулкана, было такъ темно, что жители ходили днемъ съ фонарями ¹⁾. Свидѣтелемъ такой-же темноты днемъ, вслѣдствію пепельнаго тумана и дождя, былъ А. Гумбольдтъ ²⁾ въ окрестностяхъ Везувія, при изверженіи 22 и 23 октября 1822 г. Неаполь, во время изверженій Везувія въ 1906 году цѣлыя недѣли былъ окутанъ пепельнымъ туманомъ и осыпанъ пепломъ. По описанію Пренса ³⁾, въ апрѣлѣ 1906 года туча пепельнаго тумана, стоявшая надъ Неаполемъ, видна была уже изъ Рима. Ближе къ Неаполю небо становилось все болѣе темнымъ, а вся земля и растительность были покрыты сѣрымъ пепельнымъ налетомъ. Городъ весь былъ въ густомъ туманѣ, сквозь который тускло пробивались цвѣтные ореолы фонарей. Цѣлыми днями сыпался вулканическій пепель, покрывшій весь Неаполь слоемъ въ палецъ толщиною. Во сколько разъ сильнѣе эти явленія должны были быть въ 79 году, когда засыпаны были Помпея и другіе города, а вулканическій пепель былъ занесенъ даже въ Сирію и Египетъ ⁴⁾!

¹⁾ von Ungern-Sternberg. Werden und Seyn der vulkanischen Gebirge. 1825. стр. 74.

²⁾ no M. Martins. Annuaire Météor. de la France. 1851. 3 Année. стр. 207.

³⁾ W. Prinz. Ciel et Terre. 1906. Mai.

⁴⁾ E. Reclus. La Terre. I. стр. 626.

Пепельные туманы и пепельные дожди, бывают иногда и на очень значительномъ разстояніи отъ мѣста изверженія. Такъ, напримѣръ, въ 1815 году островъ Барбадось, при густой мглѣ, весь былъ засыпанъ слоємъ пепла въ 3 см. толщины, вслѣдствіе изверженія на островѣ Св. Винченга, лежащемъ въ разстояніи 80 километровъ отъ Барбадоса ¹⁾. Изверженіе вулкана Семерокъ, 15 ноября 1911 года, осыпало пепломъ всю Яву и островъ Бали (200 километровъ разстоянія); въ Бондовозо, въ 195 километровъ разстоянія, выпало еще около 3 килограммовъ пепла на кв. метръ ²⁾.

При изверженіи вулкана Катмай на Аляскѣ, островъ Св. Павла, лежащій на разстояніи болѣе 100 километровъ былъ засыпанъ пепельнымъ дождемъ на 15—20 см. ³⁾. Изверженіе вулкана Сакурашима въ январѣ 1914 года не только покрыло пепломъ большую часть острова Кіу-Шіу, но и многія мѣстности острова Гондо. Даже въ Токио, на разстояніи почти 1000 километровъ, 13 января, вслѣдствіе этого изверженія, былъ пепельный дождь и туманъ ⁴⁾.

При сильныхъ изверженіяхъ пепельные туманы могутъ охватить и еще большія пространства, а въ исключительныхъ случаяхъ, правда, только въ видѣ легкой дымки, распространиться и на весь земной шаръ.

Чтобы показать, какой густоты достигаютъ эти туманы, какія пространства охватываютъ и какія массы продуктовъ изверженія ими въ атмосферѣ передвигаются, приведу еще рядъ особенно замѣчательныхъ и типичныхъ примѣровъ. Весною 1783 года, послѣ сильныхъ изверженій итальянскихъ вулкановъ, около береговъ Калабріи господствовали настолько густые пепельные туманы, что судоходство производилось съ большимъ трудомъ, и въ домахъ неоднократно днемъ приходилось зажигать огни ⁵⁾. Лѣтомъ того-же года были сильныя вулканическія изверженія въ Исландіи, и отъ нихъ 8-го іюня, напримѣръ, было такъ темно, что на всемъ островѣ нельзя было днемъ безъ огня ни читать, ни писать; отъ этихъ-же изверженій въ Западной Европѣ господствовали пепельные туманы, чувствовался сѣрнистый запахъ, а отъ кислотъ, изверженныхъ вулканомъ, портились металлы и краски ⁶⁾.

¹⁾ J. Valentin. Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissensch. in Wien. 1902. Abt. IIIa. стр. 732.

²⁾ La Geographie. 1914. XXIX, № 1, стр. 33.

³⁾ Ciel et Terre. 1913. стр. 110.

⁴⁾ Zeitschr. der Gesellsch. für Erdkunde. Berlin. 1914, № 4, стр. 300.

⁵⁾ Kiessler. Untersuchungen über Dämmerungserscheinungen. 1888, стр. 26.

⁶⁾ D-r. Traunüller. Die Trockennebel, Dämmerungen und vulk. Ausbrüche des Jahres 1783. Meteor. Zeitschr. 1885, стр. 138, ср. также Meteor. Zeitsch. 1913. H. I, стр. 36.

5-го апрѣля 1815 года вулканы на островѣ Сумбава, около Целебеса, выбросили въ атмосферу столько пеплу, что въ разстояніи 60 миль отъ мѣста изверженія послѣ полудня господствовала такая темнота, что на палубѣ корабля днемъ не видно было поднятой передъ глазами собственной руки ¹⁾).

11-го апрѣля того же года, при изверженіи вулкана Тамбора, на островѣ Сумбава, пепельный дождь засыпалъ не только городъ того же имени и весь островъ, но и образовалъ на морѣ слой пепла на пространствѣ 500 километровъ кругомъ вулкана; на сѣверо-востокъ-же отъ вулкана пепельный дождь выпалъ на разстояніи свыше 1000 километровъ, на островахъ Амбоина и Бонда. Полагаютъ, что при этомъ изверженіи было выброшено на воздухъ не менѣе 1400 кв. километровъ пепла ²⁾).

Послѣ изверженій въ концѣ іюля 1831 года, образовавшихъ островъ Фердинандеа, въ разныхъ мѣстахъ Западной Европы наблюдались сухіе туманы, красныя, ненормальныя зори и синеватое солнце ³⁾).

Во время изверженія Козегвины, 20-го января 1835 года, море на 20 градусовъ къ западу покрылось пепломъ; пепельные дождь и туманы наблюдались на Гондурасѣ, Чиапасѣ, въ Картагенѣ, Санта-Маріа и на Ямайкѣ, т. е. на разстояніи 1300 километровъ. Пространство, на которомъ выпалъ пепельный дождь, исчислялось въ 4.000,000 кв. километровъ, а объемъ выброшенныхъ продуктовъ въ 50 миллиардовъ кв. метровъ ⁴⁾).

Послѣ изверженій Исландскихъ вулкановъ (особенно Ватна-Икуль), въ мартѣ 1875 года, пепельные туманы наблюдались на Скандинавскомъ полуостровѣ, на разстояніи 250 географическихъ миль отъ изверженія; анализъ выпавшей изъ нихъ пыли, сдѣланный Добре, показалъ, что это пепель Исландскихъ вулкановъ ⁵⁾).

Въ 1883 году послѣ изверженія вулкана Кракатоа густые пепельные туманы наблюдались во всемъ Зондскомъ архипелагѣ; легкая же пепельная дымка постепенно распространилась по всему земному шару. При этомъ изверженіи въ атмосферу было выброшено около 30 кв. километровъ пепла ⁶⁾).

¹⁾ по M. Dufour. Revue scientifique. 1896. T. V. Les poussières et la transparence de l'air. Здѣсь-же приведены весьма любопытныя опыты и расчеты надъ количествомъ пыли, необходимой для разныхъ степеней затемненія воздуха.

²⁾ А. Иностранцевъ. Геологія I, стр. 139, а также Geogr. Handbuch. A. Schöbel. Band. II. 1910, стр. 101. и 30.

³⁾ Comptes Rendus de l'Acad. de Sc. T. C. II. 1886, I sem. стр. 1060—1063.

⁴⁾ Tissandier. l. c. стр. 232 или E. Reclus. la Terre I стр. 626.

⁵⁾ A. Nordenskiöld. Meteor. Zeitschr. 1894. S. и Tissandier. l. c. стр. 234.

⁶⁾ E. de Martonne. Traité de Géographie physique. 2 Edit. стр. 520.

Изверженіе Исландскихъ вулкановъ въ мартѣ 1898 года дало пепельные осадки въ средней Германіи, Швейцаріи и Каринтіи ¹⁾).

Послѣ изверженія Катмая на Аляскѣ въ 1912 году, въ разстояніи 180 километровъ отъ вулкана, на островѣ Кадыанѣ, полная темнота продолжалась 60 часовъ, а туманъ и дымъ замѣтенъ былъ еще на островѣ Ванкуверъ, на разстояніи 2700 километровъ; при этомъ на воздухъ было выброшено около 5 кв. англійскихъ миль разныхъ вулканическихъ продуктовъ ²⁾).

При особенно сильныхъ пепельныхъ изверженіяхъ, въ родѣ прославившихся изверженій Кракатоа и Катмая, мельчайшія частицы изверженія поднимаются очень высоко въ атмосферу, достигая стратосферы, а въ исключительныхъ случаяхъ, повидимому, даже атмосферы гелія и водорода. Чтобы показать, на какую громадную высоту выбрасываются продукты изверженія, приведу нѣсколько примѣровъ.

Высота пепельнаго столба при изверженіи Мауна-Лоа въ 1868 году, по измѣреніямъ Бишопа ³⁾), равнялась 11,300 метровъ надъ уровнемъ океана; высота пепельнаго столба при изверженіи Котопахи, 3 іюля 1880 года, по вычисленію Вимпера ⁴⁾), оказалась равной 12,200 метровъ; высота пепельнаго изверженія Кракатоа, 20-го мая 1883 года, оказалась ⁵⁾ равной 10,400 метровъ, а при главномъ изверженіи 26-го августа—27,000 метровъ; высота столба пепла, выброшеннаго Этной 21-го и 24-го мая 1886 года, колебалась отъ 8 до 14 километровъ ⁶⁾), а высота пепельнаго конуса Вулкана Семерокъ, при изверженіи 15 ноября 1911 года, по измѣреніямъ А. Кабатона ⁷⁾), равнялась отъ 15 до 20 километровъ. Даже незначительные вулканы выбрасываютъ пепель иногда очень высоко: такъ при изверженіи подводнаго вулкана, образовавшемъ островъ Фердинанда, пепель поднимался до высоты 18 километровъ ⁸⁾); вулканъ Вулкано въ 1888 году давалъ пепельную пинію вышиною въ 10,500 метровъ, а вулканъ Сакурашимо ⁹⁾ въ январѣ 1914 года—пинію не менѣе 6000 метровъ высотой.

¹⁾ Naturwiss. Rundschau 1898. XIII, стр. 285—287. Prof. Hampe. Ueber lachsfarbenen Schnee.

²⁾ Meteor. Вѣст. 1913. № 9—10, стр. 344.

³⁾ A. Wegener. Thermodynamik, стр. 141.

⁴⁾ Kiessling. l. c., стр. 49.

⁵⁾ A. Wegener. l. c., стр. 142.

⁶⁾ J. Plu mandon. Les poussières etc. Paris 1897, стр. 30; также C. R. T. CII 1886. стр. 419—421.

⁷⁾ La Geographie. 1914. XXIX № 1, стр. 33.

⁸⁾ Comp. Rend. de l'Ac. de Sc. T. CII 1886, стр. 1060—1063.

⁹⁾ N. Iamasaiki. Zeitschr. der Gesellsch. für Erdkunde. 1914, № 4, стр. 298.

Конечно, всё эти измѣренія не могутъ претендовать на особенную точность, но принимая во вниманіе, что измѣрялась лишь высота замѣтной глазомъ пепельной пивіи, состоящей изъ болѣе крупныхъ и концентрированныхъ продуктовъ, и что мельчайшіе продукты изверженія, особенно различные газы и продукты возгонки, на такихъ разстояніяхъ очень трудно уловимы глазомъ, можно быть увѣреннымъ, что въ дѣйствительности мельчайшіе продукты изверженія поднимаются въ атмосферу еще много выше.

Такъ какъ недоступныя глазу микроскопическія частицы, по Феррелю, при нормальномъ давленіи и спокойномъ воздухѣ, падаютъ лишь съ быстротою 0,003 метра въ минуту, и даже на высотѣ 20 километровъ лишь съ быстротою 0,01 метра, и слѣдовательно, въ одинъ годъ, въ лучшемъ случаѣ, опускаются только на 5300 метровъ ¹⁾, то мы вполне въ правѣ предполагать, что продукты изверженія нѣкоторыхъ вулкановъ могутъ держаться годы въ атмосферѣ. Напримѣръ, мельчайшіе продукты извѣстнаго изверженія Кракатоа, выброшенные на высоту не меньше 35 километровъ, а, по предположенію нѣкоторыхъ ученыхъ, даже на высоту 70—82 километровъ, должны были носиться въ атмосферѣ нѣсколько лѣтъ. Правда, другіе ученые ²⁾ получили нѣсколько большую быстроту опусканія для пепельныхъ частицъ: такъ по вычисленіямъ Пернтера и Арчибалда, мельчайшія частицы пепла (около 0,000975 мм. діаметромъ) опускаются съ быстротою 9 километровъ въ годъ, а болѣе крупныя (около 0,00171 мм.) съ быстротою 27 километровъ; по вычисленіямъ Кислинга, мельчайшія частицы падаютъ даже съ быстротою 12 километровъ въ годъ. Принимая даже эти, болѣе значительныя, скорости паденія, мы тѣмъ не менѣе видимъ, что мельчайшія твердыя частички изверженій, не говоря уже про газообразныя, могутъ и даже должны держаться весьма долго въ атмосферѣ. Попадая въ высшіе слои атмосферы, продукты изверженія теченіями воздуха разносятся на громадныя разстоянія и, повидимому, могутъ быть нѣсколько разъ обнесены вокругъ земного шара. Правда, въ такихъ случаяхъ трудно ожидать, чтобы они производили впечатлѣніе ясно выраженнаго облака или тумана; обыкновенно они замѣтны лишь въ видѣ съ трудомъ различаемой дымки, ненормально окрашивающей утреннія и вечернія зори и придающей солнцу и лунѣ синеватые, зеленоватые или желтоватые оттѣнки. Кромѣ того скопленіе пепельныхъ пылинокъ въ верхнихъ слояхъ атмосферы вызы-

¹⁾ J. Plumondon. l. c., стр. 33.

²⁾ Pernter. Der Krakatoa Ausbruch etc. Meteor. Zeitsch. 1889, стр. 465.

ваетъ образованіе вокругъ солнца желтоватаго или красноватаго круга, извѣстнаго подъ названіемъ круга или кольца Бишопа; оно-же находится, повидимому, въ связи съ образованіемъ «ночныхъ свѣтящихся облаковъ» ¹⁾ и нарушеніемъ нормальной поляризаціи неба ²⁾. Въ слабо выраженныхъ случаяхъ эта дымка сказывается только въ нѣкоторомъ ослабленіи прозрачности воздуха и солнечной радіаціи.

Особенно характернымъ для высокихъ пепельныхъ тумановъ является кольцо Бишопа, происходящее отъ дифракціи солнечныхъ лучей въ очень мелкихъ пылинкахъ. Кислингу удалось получить искусственно аналогичные кольцу Бишопа круги при пропусканіи свѣта черезъ очень разрѣженные продукты возгонки. Что кольцо Бишопа, дѣйствительно, происходитъ отъ дифракціи свѣта въ очень высокихъ слояхъ атмосферы, видно изъ того, что при поднятіи на горы, или на воздушномъ шарѣ, интенсивность его увеличивается ³⁾. Кромѣ того обиліе пыли въ нижнихъ слояхъ воздуха уменьшаетъ его яркость; напротивъ, прозрачность воздуха благоприятствуетъ его видимости; синоптическія-же условія погоды, если только небо чисто, мало отражаются на его ясности.

Всѣ связанные съ пепельными туманами оптическія явленія особенно сильно были выражены съ 1883 по 1886 годъ, послѣ изверженія вулкана Кракатоа. При этомъ изверженіи было выброшено такое громадное количество пепла, что онъ не только наполнилъ атмосферу и покрылъ море и землю на всемъ Зондскомъ архипелагѣ, но еще въ значительномъ количествѣ былъ собранъ на разстояніи 1100 англійскихъ миль отъ мѣста изверженія ⁴⁾. По даннымъ Фламмаріона ⁵⁾, пепель отъ изверженія Кракатоа былъ собранъ на свѣтѣ въ Вестфалии и сѣверной Германіи, въ Швейцаріи, на мысѣ Доброй Надежды, въ Батавіи и въ разныхъ мѣстахъ Австраліи. Само изверженіе и вызванныя имъ оптическія, метеорологическія и другія измѣненія въ атмосферѣ произвели тогда такую сенсацию, что подверглись подробной разработкѣ разными учеными ⁶⁾.

¹⁾ O. Jessc. Himmel und Erde I, стр. 263—286, также W. Foerster. въ Geographisches Handbuch. von A. Scobel. Band. I, стр. 50, или F. Ratzel. Die Erde und das Leben. Band. II, стр. 408.

²⁾ Fernter Meteorologische Optik. Band. III. 469, B. IV, 652.

³⁾ Kiessling. l. c. стр. 145. III, etc.

⁴⁾ W. Lockyer. Nature. 1902. May. 8.

⁵⁾ C. Flammarion. Les éruptions volcaniques.

⁶⁾ The Eruption of Krakatoa and subsequent Phenomena. Report of the Krakatoa Committee of the R. S. Ed. by Symons. London. 1888.

W. Foerster. Die schliesslichen Ergebnisse der Forschung betreffend die Krakatoa Phenomene. Verh. d. Gesellsch. für Erdkunde. Berlin. 16. 1889.

Verbeek. R. D. M. Krakatoa. Batavia. 1886.

Долгое время спустя послѣ изверженія Кракатоа, пепельный туманъ въ экваторіальныхъ странахъ былъ настолько силенъ, что часто совсѣмъ скрывалъ солнце, когда оно было невысоко надъ горизонтомъ, и даже въ полдень давалъ возможность разсматривать солнце невооруженнымъ глазомъ. Въ тропиковъ туманъ былъ слабѣе и обыкновенно становился замѣтенъ только при закатѣ и восходѣ солнца. Тѣмъ не менѣе прозрачность воздуха была настолько понижена, что, по М. Дюфуру ¹⁾ болѣе чѣмъ въ продолженіе года послѣ изверженія, лица, даже обладавшія очень хорошимъ зрѣніемъ, не могли различать звѣзды 6-й величины. По заявленію многихъ астрономовъ ²⁾, даже звѣзды 4-й величины долгое время не были видны простымъ глазомъ, а д-ръ Гюггенсъ не могъ получить снимковъ солнечной короны. Никогда также зодіакальный свѣтъ не былъ такъ слабъ, какъ въ годы послѣ этого изверженія. Во время двухъ полныхъ лунныхъ затменій 1884 года непрозрачность атмосферы мѣшала видѣть пепельный свѣтъ луны. Цвѣтъ неба, по наблюденіямъ Гейма, въ Швейцаріи ³⁾ также измѣнился: красивая синева неба «совсѣмъ была испорчена», и сдѣлалась молочно-сѣрой, а ближе къ горизонту красновато-сѣрой. Оптическія явленія, охватившія оба полушарія, продолжались тогда не менѣе 2½ лѣтъ; слѣдовательно такъ долго въ выспихъ слояхъ атмосферы носились мельчайшія частицы пепла, уменьшая солнечную радіацію, способствуя образованію облаковъ и т. п.

И послѣ изверженія Кракатоа въ Зондскомъ морѣ неоднократно наблюдались пепельные туманы и выпаденіе вулканическаго пепла. Такъ, по даннымъ проф. В. Кребса ⁴⁾, съ 1895 по 1897 годъ, въ морскихъ журналахъ однихъ нѣмецкихъ капитановъ отмѣчено 4 случая (1 января 1895, 7 и 8 сентября, 17 и 18 октября и 19 марта 1897 г.) выпаденія вулканическаго пепла, который покрывалъ корабль слоемъ до 3—4 миллиметровъ и окрашивалъ поверхность моря въ красноватый цвѣтъ; выпаденіе сопровождалось, конечно, омраченіемъ атмосферы — пепельнымъ туманомъ.

Къ сожалѣнію, правильной статистики пепельныхъ тумановъ не суще-

KieSSLing I. Untersuchung über Dämmerungserscheinungen. Hamburg u. Leipzig 1888.

A. RIGGENBACH. Beobachtungen über die Dämmerung, insbesondere über das Purpurlicht u. seine Beziehungen zum Bichopschen Sonnenring. Basel. 1886. Кроме того очень много болѣе мелкихъ работъ и статей.

¹⁾ M. C. DUFOUR. Les poussières et la transparence de l'air. Revue scientifique. 1896. T. V, стр. 751—755.

²⁾ PERNTER. Meteor. Zeitsch. 1889, стр. 411.

³⁾ HEIM. Luftfarben., стр. 86.

⁴⁾ W. KREBS. Beiträge zur Geophysik Band. VII Heft. 1, стр. 33.

ствуешь, и потому въ научную литературу изъ многочисленныхъ случаевъ пепельныхъ тумановъ попадаютъ лишь исключительныя, или случайныя явленія. Между тѣмъ пепельныя туманы имѣютъ несомнѣнно значеніе для геологіи, почвовѣдѣнія, метеорологіи и т. д., не говоря уже о мореплаваніи; братья П. и Ф. Сарасины даже пытались объяснить ледниковые періоды усиленіемъ пепельныхъ тумановъ ¹⁾. Если со временемъ будетъ открытъ проектируемый международный вулканологическій институтъ на подобіе сейсмологическаго, то собраніе и изученіе пепельныхъ тумановъ должно составлять одну изъ его насущныхъ задачъ.

Послѣ грандіознаго изверженія Кракатоа стали обращать большее вниманіе на пепельные туманы, и оказалось, что послѣ всякаго сильнаго изверженія, съ выбрасываніемъ большого количества пепла, долгое время и на громадныхъ пространствахъ можно замѣтить пепельные туманы или, по крайней мѣрѣ, пепельную дымку. Такъ, на примѣръ, пепель въ атмосферѣ замѣчали послѣ изверженія Монъ-Пеле въ 1899 году, Вестъ-Индскихъ и Мексиканскихъ вулкановъ въ 1902 и 1903 годахъ, послѣ изверженія Везувія въ 1906 году, Камчатскихъ вулкановъ въ 1907 году и вулкана Катмай на Аляскѣ въ 1912 году.

Въ 1902 году наблюдались сильныя пепельныя туманы послѣ изверженій 7-го и 8-го мая: на островѣ Барбадосѣ, на примѣръ, 7-го мая уже въ 5 часовъ дня настолько потемнѣло, что надо было зажечь огонь, а въ 6 часовъ было уже такъ темно, какъ въ полночь ²⁾. Лѣтомъ 1902 года произошло также изверженіе Мексиканскаго вулкана Санта-Марія, пепель котораго распространился на много сотенъ километровъ, на примѣръ, выпалъ въ Санъ-Кристоваль, на разстояніи 250 километровъ ³⁾. Пепель много недѣль послѣ этого изверженія еще носился въ видѣ замѣтнаго тумана въ воздухѣ южной Мексики. Онъ вызывалъ тамъ своеобразныя зори, а именно интенсивныя синеовато-красныя и ярко-желтыя цвѣта при закатѣ. На Атлантическомъ океанѣ, на 19° сѣв. широты и 54° зап. долготы отъ Гринвича и 14° 20' сѣв. широты и 62° 45' зап. долготы, лѣтомъ 1902 года замѣчали пепельные туманы капитаны судовъ «Kaiser» и «Carolla» и приписывали ихъ тѣмъ-же изверженіямъ Вестъ-Индскихъ вулкановъ ⁴⁾. Въ то же лѣто наблюдались пепельные туманы и ненормальныя зори на Мадейрѣ (Фунчалъ), въ Бомбеѣ и въ Шнеціи; въ Фрауенфельдѣ, въ Швейцаріи, въ

¹⁾ P. u. F. Sarasin. Ueber die mutmassliche Ursache der Eiszeit. Verhandl. der Naturforsch. Gesellsch. in Basel. Band. XIII. 1902.

²⁾ Nature. 1902, стр. 130—132; здѣсь-же даны подробныя анализы пепла.

³⁾ Centralblatt für Mineralogie 1903, стр. 131 и стр. 65.

⁴⁾ Annal. der Hydrogr. u. marit. Meteorologie 1903, стр. 21.

то-же время выпалъ дождь съ вулканическимъ пепломъ ¹⁾). Певнормальныя зори и кольцо Бишопа въ этомъ году наблюдали въ Англіи Ба к га узъ ²⁾, а въ Россіи, въ Петроградѣ, въ декабрѣ 1902 года Э. Розенталь ³⁾: во Франціи съ 28 октября до 27 января 1903 г. наблюдались также певнормальныя зори ⁴⁾. Но, вообще, пепельные туманы въ Европѣ въ 1902 году проявились очень слабо и, сравнительно, поздно, почему нѣкоторые метеорологи, напр. Ан го и Э ск ла с онъ ⁵⁾, и предлагали объяснять ихъ чисто метеорологически, безъ вліянія пепельныхъ частицъ.

Въ мартѣ 1903 года, послѣ изверженій на островахъ св. Винченца и Маргиникъ, во всей почти Востъ-Индіи наблюдались пепельные туманы и выпаденіе вулканическаго пепла. Особенно сильны были эти явленія 23-го марта на островѣ Барбадоу, когда, по донесенію капитана «Doga» ⁶⁾, въ 11 часовъ утра сдѣбалось настолько темно, что въ гавани не видно было берега и людей на разстояніи 10 метровъ. Пыль отъ изверженій 1902 и 1903 годовъ, по наблюденіямъ проф. Бу ша, Ф о р е ля, В о л ь ф а и другихъ носилась въ воздухѣ и вызывала дымку въ верхнихъ слояхъ атмосферы, кольцо Бишопа и певнормально окрашенныя зори съ 1903 года до середины лѣта 1904 года ⁷⁾. Ослабленіе солнечнаго свѣта отъ этихъ тумановъ въ первые три мѣсяца 1903 года, по даннымъ Д ю ф у р а, достигало отъ 14 до 20% ⁸⁾.

Послѣ сильнаго изверженія Везувія въ концѣ марта 1906 года вулканическая пыль выпала вечеромъ 26 марта въ Каттаро, 29-го — въ Парижѣ, 6-го апрѣля — въ Триестѣ, Аббаціи и, вообще, на побережьяхъ Адриатическаго моря ⁹⁾. Сухой туманъ въ Парижѣ 11-го апрѣля 1906 года по анализамъ пыли также оказался пепельнымъ туманомъ ¹⁰⁾. Туманъ этотъ, желтоватаго цвѣта, былъ настолько густъ, что приходилось даже

¹⁾ Cosmos 1902, стр. 67, 159 и 480.

²⁾ T. W. Backhouse. Nature 1902, стр. 174.

³⁾ Ежемесячный Метеорологическій Бюллетень Николаевской Главной Физической Обсерваторіи за 1903 г. Д. Смирновъ. Замѣтка о необычныхъ оптическихъ явленіяхъ въ концѣ 1902 г. и о связи ихъ съ вулканическимъ изверженіемъ на островѣ Мартиникъ, стр. 1—4.

⁴⁾ Annales de Montsouris 1903. Tome II, стр. 29.

⁵⁾ Ann. de la soc. Met. de France. Decembre. 1902.

⁶⁾ Annal. der Hydrogr. u. maritimen Meteorol. 1903, стр. 270.

⁷⁾ Meteorolog. Zeitschr. 1904, стр. 514.

Meteorolog. Zeitschr. 1905, стр. 91, 232 и 280.

Meteorolog. Zeitschr. 1907, стр. 175.

⁸⁾ H. Dufour, Lausanne. Meteorol. Zeitschr. 1903, стр. 223.

⁹⁾ Meteor. Вѣст. 1906, стр. 287 и Meteor. Zeitschrift. 1906, стр. 23 и 224.

¹⁰⁾ Compt. Rendus hebdom. Paris 1906. Meunier St., стр. 142 и 938.

прекращать движеніе судовъ по Севѣ¹⁾. Сравненіе пыли, собранной Менье во время этого тумана, съ пепломъ Везувія доказало, что парижскій туманъ былъ въ сущности дождемъ изъ весьма тонкаго пепла, выброшеннаго при предшествовавшемъ сильномъ изверженіи Везувія. Того же 11-го апрѣля наблюдался сильный сухой туманъ также въ Брюсселѣ, и были собраны образцы осѣвшей во время него пыли²⁾. Хотя анализы этой пыли и не дали рѣшающаго отвѣта о ея происхожденіи, однако много все-таки вѣроятности, что это былъ, главнымъ образомъ, пепелъ Везувія.

Пепелъ Везувія въ доступныхъ анализу количествахъ можетъ быть занесенъ даже въ Россію; такъ въ 1896 году Черникъ въ градинкахъ нашелъ пыль, которая, по анализу В. Бурдакова, соответствовала пыли Везувія; а синоптическія условія погоды, по изслѣдованію академика Рыкачева, подтвердили возможность переноса въ эти дни пепла оттуда³⁾.

Въ 1907 году послѣ изверженій камчатскихъ вулкановъ¹⁵₂₈ и ¹⁶₂₁ марта во всей почти Камчаткѣ наблюдались пепельные туманы⁴⁾, которые вызвали у населенія почти поголовный кашель и воспаленіе дыхательныхъ путей. Въ Западной Европѣ въ томъ же и послѣдующихъ годахъ стали наблюдаться ослабленіе солнечной радіаціи, ненормально окрашенные зори и кольцо Бишопа. Одни наблюдатели, какъ напримѣръ В. Кребсъ⁵⁾, приписывали эти явленія изверженіямъ камчатскихъ вулкановъ, другіе, напримѣръ проф. Вольфъ въ Цюрихѣ и проф. Бушъ въ Арнсбергѣ⁶⁾, — усиленію дѣятельности итальянскихъ вулкановъ.

Наконецъ, во всей второй половинѣ 1912 года наблюдались во всемъ сѣверномъ полушаріи: помутнѣніе атмосферы, ослабленіе свѣта звѣздъ, (въ дни максимума ослабленіе на 2,5 величины), пониженіе интенсивности солнечнаго сіянія, кольцо Бишопа, нарушеніе поляризаціи неба и т. п. Хотя нѣкоторые ученые, напримѣръ Мауреръ⁷⁾ и, отчасти, Барковъ⁸⁾, и пробовали высказать предположеніе, что это помутнѣніе — космическаго происхожденія, однако громадное большинство ученыхъ,

¹⁾ Meteor. Вѣст. 1906 г., стр. 369.

²⁾ Ciel et Terre 1906. № 13 и № 17.

³⁾ Зап. Имп. Минералог. Общ. 1902 г., стр. 1.

⁴⁾ Изв. Постоян. Сейсмич. Комиссіи. Томъ III, вып. 1 стр. 199—202.

⁵⁾ Meteor. Zeitschr. 1910 стр. 90.

⁶⁾ Meteor. Zeitschr. 1910. Der Bishopsche Ring und das Hauptpurpurlicht in den Jahren 1907—1909 von Prof. Busch.

⁷⁾ Meteor. Zeit. 1913. стр. 184.

⁸⁾ Meteor. Zeit. 1913. стр. 350.

именно: Гелльманнъ ¹⁾, Фиккеръ ²⁾, Кребсъ ³⁾, Вигандъ ⁴⁾, Бушь ⁵⁾, Дорно ⁶⁾, Вейкманнъ ⁷⁾, Савиновъ ⁸⁾, Воейковъ ⁹⁾, Кимболь ¹⁰⁾ и др., приписали всё эти явленія сильнымъ изверженіямъ вулкана Катмай на Аляскѣ, между 6 и 8 іюня 1912 года. При этихъ изверженіяхъ, шумъ отъ которыхъ былъ слышенъ на разстояніи 1350 километровъ, а пепель выпалъ на разстояніи 1620 километровъ, въ атмосферу было выброшено около 5 кв. англійскихъ миль разныхъ продуктовъ изверженій, не считая той мельчайшей мути, которая больше полугода носилась въ воздухѣ.

Въ Европѣ ясно выраженное помутнѣніе атмосферы было замѣчено около 20-го іюня. Такое быстрое перенесеніе пепла на разстояніе около 10,000 километровъ въ 12—14 дней не представляетъ ничего невозможнаго, такъ какъ мельчайшій пепель былъ выброшенъ на высоту не менѣе 10 километровъ, а уже на высотѣ 500 метровъ, въ Англии, въ это время наблюдались скорости вѣтра отъ 20 до 29 метровъ въ секунду. При такой скорости пепель даже въ 4 дня могъ быть принесенъ въ Европу, правда, при мало вѣроятномъ прямолинейномъ и непрерывномъ передвиженіи воздуха въ томъ-же направленіи. Дѣйствительная скорость перемѣщенія пепла, принимая ее за равномерную и прямолинейную, по вычисленію Ф. Буша ¹¹⁾, оказалась: для разстоянія Катмай—Вашингтонъ 17 метровъ въ секунду, для разстоянія Катмай—Гейдельбергъ 6,6 метра, а Вашингтонъ—Гейдельбергъ 7,5 метра. Что пепельный туманъ или дымка, дѣйствительно, находился въ очень высокихъ слояхъ атмосферы (около 10,000 метровъ), видно изъ того, что при поднятіи воздушнаго шара въ Германіи на высоту 9000 метровъ на этой и большей высотѣ наблюдался сухой туманъ ¹²⁾. Характерно при этомъ, что послѣ изверженія вулкана Катмай пепельная дымка наблюдалась, повидимому, только въ сѣверномъ полушаріи ¹³⁾, въ то время какъ послѣ изверженія Кракатоа, лежащемъ почти на экваторѣ, она охватила оба полушарія.

¹⁾ Meteor. Zeit. 1913. стр. 34—36.

²⁾ Meteor. Zeit. 1913. стр. 149.

³⁾ Meteor. Zeit. 1913. стр. 153.

⁴⁾ Meteor. Zeit. 1913. Heft. 5. стр. 249.

⁵⁾ Meteor. Zeit. 1913. Heft. 7. стр. 321—330.

⁶⁾ Meteor. Zeit. 1913. Heft. 10. стр. 465 и Meteor. Zeit. 1914. Heft. 2. 49—62.

⁷⁾ Deutsches. Meteor. Jahrbuch 1912. München. 1913.

⁸⁾ H. Kimbal. Meteor. Вѣст. 1913 г. № 9—10 стр. 314.

⁹⁾ Meteor. Вѣст. 1913. № 9, 10 стр. 344.

¹⁰⁾ Monthly Weather Rev. 41. (1913) стр. 153—159.

¹¹⁾ Meteor. Zeit. 1913. Heft. 7. стр. 322.

¹²⁾ Meteor. Zeit. 1913. стр. 34.

¹³⁾ Meteor. Zeit. 1913. Heft. 7. стр. 310.

На основаніи вышеуказаннаго краткаго обзорнія пепельныхъ тумановъ, мнѣ кажется, можно установить три главныхъ типа ихъ, конечно, съ постепенными переходами. Къ первому типу нужно отнести пепельные туманы въ непосредственной близости вулкана, состоящіе изъ сравнительно грубаго пепла и сопровождаемые явственнымъ выпаденіемъ пепла — пепельнымъ дождемъ. Примѣрами такихъ тумановъ могутъ служить туманы въ Неаполѣ въ 1906 году, въ Вестъ-Индіи въ 1902 и 1903 году, въ Калабріи въ 1783 году, у насъ на Камчаткѣ въ 1907 году. Туманы этого типа у насъ въ Россіи, кромѣ Камчатки, мало вѣроятны.

Ко второму типу пепельныхъ тумановъ можно отнести туманы болѣе отдаленные (не менѣе 100 километровъ) отъ вулкана, менѣе густые, состоящіе изъ болѣе мелкаго пепла; установить ихъ синоптическую связь съ вулканическимъ изверженіемъ, по большей части, вполне возможно, такъ какъ пепель въ этихъ случаяхъ переносится въ низшихъ слояхъ тропосферы. Выпаденіе вулканическаго пепла, обыкновенно, съ дождемъ, снѣгомъ или градомъ, при этомъ типѣ тумановъ носятъ спорадическій характеръ и неопытнымъ наблюдателямъ въ глаза не бросается. Тѣмъ не менѣе удается иногда констатировать выпаденіе пепла, особенно на снѣгѣ или вмѣстѣ съ дождемъ, а специалистъ, при помощи химическаго и, особенно, микроскопическаго анализа, въ большинствѣ случаевъ легко отличить этотъ пепель отъ другой пыли. Для примѣра приведемъ химическій анализъ пепла, собраннаго на снѣгу въ Клаусталѣ 7 марта 1898 года, послѣ изверженій Исландскихъ вулкановъ ¹⁾.

	Болѣе мелкихъ частицекъ.	Болѣе грубыхъ частицекъ.
SiO ₂	58,70	59,55
F ₂ O ₃	6,78	7,63
Al ₂ O ₃	28,25	25,56
P ₂ O ₅	0,17	0,22
CaO	1,76	1,19
K ₂ O	—	2,66
MgO	2,45	2,48
Na ₂ O	—	1,06
	98,11	100,35

Съ микроскопической стороны для такого вулканическаго пепла характерны необточенные кристаллы и обломки авгита, лейцита, магнитнаго желѣзняка, оливина и вулканическаго стекла.

¹⁾ Prof. Hampe. Ueber lachsfarbenen Schnee. Naturw. Randschau. 1898. XIII, стр. 285—287.

Примѣрами тумановъ второго типа можетъ служить пепельный туманъ въ Парижѣ 11-го апрѣля 1906 года, туманы въ Скандинавіи послѣ Исландскихъ изверженій. У насъ въ Россіи, хотя вулканическая пыль иногда и заносится и констатирована, напримѣръ, въ градинкахъ, до сихъ поръ, насколько мнѣ извѣстно, туманы этого типа не наблюдались.

Къ третьему типу пепельныхъ тумановъ надо отнести самыя рѣдкіе туманы, образованные мельчайшими частицами пепла или другихъ продуктовъ изверженія, принимающіе характеръ топчайшей, трудно замѣтной дымки, но зато охватывающіе цѣлыя полушарія и держащіеся мѣсяцами и годами. Туманамъ этимъ Пернтеръ далъ характерное названіе «Dunstnebel». Изъ чего состоятъ эти туманы, пока еще спорный вопросъ. По Пернтеру, они состоятъ ¹⁾ изъ мельчайшей ультрамикроскопической пыли, окруженной оболочкой воды или льда, изъ капелекъ сѣрной и соляной кислотъ, кристалликовъ сѣры и разныхъ легкихъ газовъ. Пернтеръ и Кислингъ эти туманы считаютъ влажными, Рессель и Арчибальдъ сухими, признавая присутствіе воды на такихъ высотахъ мало вѣроятнымъ. Переносятся эти туманы уже въ области стратосферы, вѣ въ связи съ синоптическими условіями погоды. Выпаденія вулканическаго пепла при нихъ до сихъ поръ не замѣчалось, и обнаруживаются они, вообще, почти исключительно оптическими явленіями. Примѣрами такихъ тумановъ могутъ служить туманы послѣ изверженія Кракатоа и Катмая. Наблюдаются они, конечно, и въ Россіи и иногда лишь съ трудомъ отличаются отъ весьма слабыхъ другихъ сухихъ тумановъ. Отличительными признаками ихъ могутъ служить ихъ постоянство и независимость отъ погоды, и характерныя оптическія явленія, какъ-то кольцо Бишона, усиленіе послѣднихъ стадій вечерней и порвыхъ утренней зари, ослабленіе солнечной радіаціи и т. д.

Для выдѣленія пепельныхъ тумановъ изъ сухихъ тумановъ, въ наблюденіяхъ станцій не мѣшало бы ихъ отмѣчать особымъ знакомъ; упрощенное изображеніе вулкана, напоминающее ихъ происхожденіе, можетъ быть было-бы для этого самымъ подходящимъ.

¹⁾ Pernter. Der Krakatoa-Ausbruch etc. Meteor. Zeitsch. 1889, стр. 410 etc.

ГЛАВА IV.

Пыльные туманы.

Гораздо распространённое пепельных тумановъ, играющихъ видную роль только въ вулканическихъ областяхъ, всякаго рода пыльные туманы. По составу пыли, образующей ихъ, казалось, удобнѣе всего было-бы раздѣлить ихъ на туманы съ преобладающей минеральной пылью и на туманы съ пылью, главнымъ образомъ, органическою, растительнаго или животнаго происхожденія. Къ сожалѣнію, подходящихъ анализовъ пыли, собранной во время пыльных тумановъ, очень мало. Анализы пыли, сдѣланные съ цѣлью гигиеническою, бактериологическою и т. д., обыкновенно носятъ слишкомъ узкій, спеціальнѣй характеръ, касаются пыли, собранной въ городахъ, и съ точки зрѣнія классификаціи пыльных тумановъ мало пригодны. Въ составъ пыли органическія и неорганическія вещества обыкновенно входятъ совмѣстно, причемъ, вообще, неорганическія вещества сильно преобладаютъ. Только въ пыли уличной или жилыхъ помѣщеній, мы находимъ довольно много органическаго вещества и, по Тиссандье, процентъ этого вещества достигаетъ отъ 25 до 40%. Но, впрочемъ, бываютъ случаи, когда и въ свободной атмосферѣ скопляется такое большое количество органической пыли, что она совершенно поглощаетъ неорганическую и производитъ впечатлѣніе настоящаго сухого тумана.

Къ такимъ туманамъ, образованнымъ почти исключительно органическою пылью, надо отнести, прежде всего, туманы, образованные растительною пылью. Пыльца растений, опыляемыхъ вѣтромъ, не только весьма легка и вырабатывается въ громадномъ количествѣ, но и обладаетъ у нѣкоторыхъ растений, напримѣръ у хвойныхъ, приспособленіями для полета. Поэтому, въ дни обильнаго и дружнаго цвѣтенія сосны и другихъ хвойныхъ деревьевъ, надъ лѣсами и окружающей мѣстностью часто стоитъ дымка, почти сплошь состоящая изъ желтой пыльцы. Эта

желтоватая дымка иногда бывает настолько сильна, что даже на морѣ, какъ мнѣ приходилось наблюдать въ финляндскихъ шхерахъ, въ іюнѣ 1909 года, производила впечатлѣніе легкаго тумана и отмѣчалась, какъ таковой, на нѣкоторыхъ финляндскихъ метеорологическихъ станціяхъ. Опускаясь на землю и, особенно, на воду, эта пыльца окрашиваетъ ее въ желтоватый сѣрный цвѣтъ. Такое окрашиваніе воды въ желтый цвѣтъ наблюдается очень часто на русскихъ моряхъ и озерахъ и не разъ давала поводъ къ разнымъ суевѣріямъ. Въ воздухѣ-же она образуетъ слабо замѣтную желтоватую дымку, которая обыкновенно наблюдателями игнорируется, но въ рѣзко выраженныхъ случаяхъ можетъ попасть въ число регистрируемыхъ сухихъ тумановъ. Дымка эта, или вѣрнѣе пыльца, обладаетъ характернымъ смолистымъ запахомъ, особенно замѣтнымъ для человѣка недавно прибывшаго изъ другой мѣстности.

Такая же дымка, повидимому, болѣе слабая, образуется при цвѣтеніи другихъ растений, опыляемыхъ вѣтромъ, особенно злаковъ, полынн и пр. Такъ, напримѣръ, наблюдатель Мѣвзелинской сельскохозяйственной метеорологической станціи М. М. Витавскій многіе лѣтніе сухіе туманы объясняетъ цвѣтеніемъ злаковъ. На дымку въ воздухѣ во время цвѣтенія ржи и пшеницы указываютъ и нѣкоторые другіе наблюдатели Метеорологическаго Бюро.

Наконецъ, надо допустить, по крайней мѣрѣ теоретически, что и споры нѣкоторыхъ грибовъ, папоротниковъ, плауновъ и т. д. и даже мелкія сѣмена нѣкоторыхъ растений могутъ вызвать помутненіе атмосферы, но по всѣмъ этимъ вопросамъ реальныхъ указашій мнѣ въ научной литературѣ найти не удалось. Правда, проф. Любославскій въ своихъ «Основаніяхъ ученія о погодѣ» утверждаетъ, что ¹⁾ «наблюдаются сухіе туманы, состоящіе изъ мелкихъ споръ грибовъ; такіе туманы сопровождаются массовыми пораженіями растений грибными болѣзнями», но на какихъ наблюденіяхъ основано это утвержденіе, авторъ, къ сожалѣнію, не указываетъ.

Когда пыльца растений вымывается дождемъ изъ атмосферы, то получается дождь, которому въ старину давали названіе «сѣрнаго», и который давалъ въ средніе вѣка поводъ къ разнымъ суевѣріямъ. По Ко м ц у, который посвятилъ этимъ сѣрнымъ дождямъ нѣсколько страницъ въ своей метеорологіи ²⁾, они въ мартѣ и апрѣлѣ происходятъ отъ цвѣтенія ольхи и орѣшника, въ май и іюнѣ—отъ цвѣтенія сосны, ели, можжевельника и

¹⁾ Проф. Г. Любославскій. Основанія ученія о погодѣ. Спб. 1912 г. стр. 195.

²⁾ K a e m t z. Vorlesungen über Meteorologie Halle. 1840 стр. 562 и др.

березы, въ августѣ и сентябрѣ отъ «цвѣтенія» (?) плауновъ, рогоза (Typha) и хвощей. Конечно, въ каждой мѣстности и въ разное время виновниками «сѣрнаго» дождя или «сѣрнаго» тумана могутъ оказаться и другія растенія.

Отъ болѣе детальнаго разбора тумановъ съ органическою пылью, да и, вообще, отъ классификаціи пыльных тумановъ по составу ея пыли, приходится отказаться вслѣдствіе неизученности вопроса и, главное, недостатка подходящихъ анализовъ пыли. Сравнительно легче разбить туманы на образованные мѣстной пылью, поднятой вѣтромъ поблизости, и на туманы съ пылью не мѣстнаго происхожденія, принесенною вѣтромъ издалека. Первая, или такъ называемая энтопическая пыль, отличается неравномѣрностью зерна, весьма смѣшаннымъ составомъ и отсутствіемъ сортировки; вторая, или такъ называемая экзотическая пыль, наоборотъ, характеризуется равномѣрностью и мелкостью зерна, сортировкой и, вообще, большею однородностью состава. Такое дѣленіе пыли по мѣсту происхожденія въ большинствѣ случаевъ легче провести безъ особенныхъ трудностей, особенно, если сравнить выпавшую или собранную во время сухого тумана пыль по цвѣту и составу съ обыкновенною мѣстной и принять во вниманіе условія возникновенія тумана, состояніе почвы, вѣтеръ, снѣжный покровъ, осадки и т. д. Такого дѣленія, т. е. дѣленія на туманы съ пылью мѣстною, энтопической и пылью отдаленнаго происхожденія, экзотической, въ дальнѣйшемъ мы и будемъ придерживаться.

Сухіе туманы съ энтопическою пылью особеннаго развитія достигаютъ въ сухихъ странахъ и пустыняхъ. Благодаря господствующему въ такихъ странахъ сухому вѣвѣтриванію, сильнымъ вѣтрамъ, незащищенности почвы, а также коррозіонной (обгачивающей) дѣятельности вѣтра съ пескомъ, образуется особенно много мелкой минеральной, такъ называемой, лессовой пыли. Притомъ всякіе органическіе остатки, благодаря главнымъ образомъ сухости, здѣсь не гниютъ какъ въ болѣе влажныхъ странахъ, а засыхаютъ, крошатся и становятся добычею вѣтра. Поэтому пыль пустынь можетъ содержать и довольно много органическихъ веществъ. И дѣйствительно, Тиссандье при анализахъ песка изъ Сахары и Гоби находилъ въ нихъ не мало органическихъ веществъ¹⁾. При выдуваніи этихъ песковъ вѣтромъ органическія частички, какъ болѣе легкія, особенно легко должны подниматься на воздухъ.

Мельчайшая, высушенная солнцемъ, пыль пустынь поднимается на воздухъ уже при малѣйшемъ движеніи воздуха; повидимому, для этого

¹⁾ Tissandier. L'océan aérien. стр. 219—292.

уже достаточно тѣхъ воздушныхъ токовъ, которые образуются отъ сильнаго накаливанія почвы и скаль. Малѣйшій вѣтерокъ, конечно, усиливаетъ это поднятіе, а господствующіе въ пустыняхъ вихри, пыльные смерчи и бури высоко поднимаютъ эту пыль на воздухъ. Какого ничтожнаго вѣтра, правда, съ вертикальной составляющей, нужно для поднятія пыли, видно, между прочимъ, изъ эмпирической формулы С ю д р и ¹⁾. Формула эта слѣдующая:

$$d = \frac{a v^2 \cos^2 \gamma + \sqrt{b \eta g (\rho - \sigma) v \cos \gamma}}{g (\rho - \sigma)}, \text{ гдѣ}$$

d — діаметръ частицы,

ρ — ея плотность,

σ — плотность среды (воздуха или воды),

η — тягучесть (viscosité) среды,

v — скорость движенія по горизонтальной плоскости,

γ — скорость движенія по вертикальной плоскости,

g — ускореніе тяжести,

a и b — переменные коэффициенты, сообразно формѣ частицы: при сферическихъ, гладкихъ частицахъ $a = 0,3$, $b = 18$; при округленныхъ, но не гладкихъ — $a = 0,7$, $b = 16$; при неправильной формѣ частицъ a лежитъ между $0,7$, и 1 , а b между 16 и 6 (C.G.S.).

На основаніи этой формулы С ю д р и приходитъ къ заключенію, что мельчайшія микроскопическія пылинки даже при спокойной атмосферѣ опускаются весьма медленно, лишь на нѣсколько километровъ въ годъ, (напримѣръ, при діаметрѣ частицы 1μ . и уд. вѣсѣ $2,5$ —на 2 километра) и что вѣтеръ небольшой силы поднимаетъ съ горизонтальной поверхности очень мало пыли и притомъ лишь самой мелкой; но вѣтры съ вертикальной составляющей и, особенно, вихри должны поднимать вверхъ очень много и притомъ крупной пыли.

Выдающуюся роль пыльных смерчей при выносѣ пыли изъ пустынь и, вообще, при переносѣ пыли особенно подчеркиваетъ Л. И в ч е н к о. Въ статьѣ своей: «Слоистость въ золотыхъ отложеніяхъ» онъ говоритъ: «Огромныя количества пыли поднимаются и переносятся смерчами, дѣятельность которыхъ въ пустынь еще недостаточно оцѣнена. Кто видѣлъ огромные смерчи, достигающіе высоты въ сотни метровъ, двигающіеся въ продолженіе нѣсколькихъ часовъ, тотъ можетъ себѣ представить, какое

¹⁾ M. L. Sudry. Sur l'importance et le rôle des poussières éoliennes. Comptes Rendus 1912. № 6. стр. 397—399.

²⁾ Ежегодникъ по Геологій и Минералогіи Т. X вып. 1—2, стр. 25.

огромное количество пылевыхъ частицъ можетъ быть перенесено и вынесено изъ предѣловъ пустыни только одними смерчами. Вихревое движеніе воздуха способнѣе выламывать изъ разрыхленной поверхности мелкія глинистыя частицы, чѣмъ струевое движеніе обычнаго вѣтра. Такимъ образомъ дефляція при помощи смерчей является наиболѣе сильной, равно какъ тѣ-же смерчи, высоко поднимая пыль въ воздухъ, способствуютъ болѣе далекому ея переносу». Подъемную силу сравнительно небольшихъ смерчей мнѣ удалось наблюдать на недавно вспаханномъ черноземномъ полѣ Самарской губерніи: послѣ прошедшаго на моихъ глазахъ смерча, путь его ясно выдѣлялся болѣе темной, пониженной полосой среди сѣраго чернозема. Между тѣмъ пыльные смерчи въ лѣтнюю половину года днемъ представляютъ обычное явленіе во всѣхъ пустыняхъ и сухихъ степяхъ земного шара. На горизонтѣ въ степи, или пустынѣ, ихъ можно видѣть иногда цѣлый десятокъ. Пробѣжавъ нѣсколько сотъ метровъ, они обыкновенно разсыпаются. Ихъ не надо смѣшивать, какъ это справедливо подчеркиваетъ Г а н н ѣ ¹⁾, съ настоящими смерчами, тромбами и торнадо. Причина и энергія послѣднихъ зарождается въ верхнихъ слояхъ воздуха и отъ нихъ зависитъ, пыльные же смерчи возникаютъ въ перегрѣтомъ нижнемъ слоѣ воздуха и напоминаютъ скорѣе тѣ вихри, которые возникаютъ при пожарахъ.

По высотѣ, силѣ и разрушительности пыльные смерчи, конечно, уступаютъ тромбамъ и торнадо; тѣмъ не менѣе и они достигаютъ нерѣдко высоты свыше 300 метровъ и діаметра больше 10 метровъ. Прекрасныя изображенія пыльныхъ смерчей съ масштабомъ, по рисункамъ В. Р о б о р о в с к а г о, далъ П р ж е в а л ь с к і й въ описаніи своего III-го путешествія ²⁾. Фотографическій снимокъ, правда, пепельнаго, а не обыкновеннаго пыльнаго смерча опубликовалъ А. В е г е н е р ь ³⁾. Послѣдній, вообще, сдѣлалъ интересныя наблюденія надъ пепельными смерчами въ Исландіи. Въ черныхъ, пепельно-лавовыхъ пустыняхъ центральной Исландіи въ лѣтнее время, благодаря сильному нагрѣванію чернаго пепла и лавы, пепельные смерчи такъ-же часты, какъ въ настоящихъ пустыняхъ пыльные, и достигаютъ высоты свыше 100 метровъ, при діаметрѣ отъ 5 до 10 метровъ. Вращательная сила ихъ, по наблюденіямъ В е г е н е р а, не только у разныхъ вихрей направлена въ разные стороны, но даже въ томъ же вихрѣ иногда мѣняется.

Кромѣ вихрей, пыль въ сухихъ мѣстностяхъ поднимается иногда

¹⁾ J. H a n n. Lehrbuch der Meteorologie. I Aufl. стр. 703.

²⁾ П р ж е в а л ь с к і й. Третье путешествие по Центральной Азіи. Спб. 1883 г. стр. 166.

³⁾ Meteorol. Zeitschr. 1914. Heft. 4. стр. 199—200.

клубами или цѣлыми облаками. Такія облака пыли можно видѣть срывающимися съ песчаныхъ побережій рѣкъ, вспаханныхъ полей, дорогъ и т. п. Эти облака пыли образуются или изъ ряда мелкихъ вихрей, слившихся другъ съ другомъ, или ихъ поднимаютъ обыкновенные порывы вѣтра.

Не мало пыли поднимается въ сухихъ мѣстностяхъ и во время пыльных торнадо или урагановъ, которые весьма не рѣдки въ пустыняхъ. Такой пыльный ураганъ, внезапно налетая, поднимаетъ на воздухъ, кромѣ пыли, и песокъ, камни и болѣе крупные предметы, и на нѣкоторое время можетъ превратить день въ ночь. Къ счастью обыкновенно онъ скоро проходитъ.

Но больше всего пыли поднимается во время длительныхъ пыльных бурь, которыя такъ характерны для пустынь. Во время пыльных бурь, говоритъ проф. В а л т е р ь ¹⁾, «вѣтеръ поднимаетъ то камушки, величиною въ горошину и больше, то крупныя песчинки, то мелкую песчаную муку, то нѣжный глинистый илъ; во время движенія онъ по тяжести сортируетъ этотъ матеріалъ. Пыльные туманы, которые предшествуютъ пыльнымъ бурямъ (и, прибавимъ, часто и заканчиваютъ ихъ) соответствуютъ легкому глинистому матеріалу, который осѣдаетъ послѣднимъ».

Благодаря работѣ пыльных смерчей, урагановъ и бурь, почва, скалы, и даже ущелья и долины въ пустыняхъ почти лишены подвижной пыли; несмотря на сильное вывѣтриваніе и обиліе образуемыхъ въ нихъ мелкихъ минеральныхъ и органическихъ частицъ, — пустыни являются какъ-бы выметсанными. Зато воздухъ пустынь, по отъѣву большинства путешественниковъ, рѣдко бываетъ совершенно прозраченъ. Полная прозрачность воздуха въ пустыняхъ бываетъ обыкновенно только послѣ дождей, или во время продолжительнаго безвѣтрія; обыкновенно-же воздухъ переполненъ пылью, дѣлающей впечатлѣніе легкаго тумана. Небо въ пустыняхъ рѣдко бываетъ такое ярко синее, какъ въ непустынныхъ субтропическихъ странахъ; оно почти всегда подернуто бѣлесоватою пыльною дымкою, напоминающею туманное небо сѣверныхъ странъ. «Я не понимаю, говоритъ знатокъ Сахары д-ръ Нахтигаль ²⁾, какъ можно говорить о вѣчно ясномъ, темно-синемъ цвѣтѣ неба въ пустыняхъ; я его не видѣлъ таковымъ... Даже если нѣтъ мглы отъ пыли и песку, синева неба пропадаетъ передъ ослѣпительностью солнечнаго освѣщенія и небо кажется только синевато-бѣлымъ».

Пыльнымъ сухимъ туманамъ, облегающимъ обыкновенно все небо въ пустыняхъ, Пржевальскій даетъ характерное названіе «пасность». «Пасные дни», т. е. дни, когда за пыльнымъ туманомъ не видно яснаго

¹⁾ Joh. Walther. Der Samum, als geologischer Faktor. Himmel und Erde. 1898, стр. 259.

²⁾ D-r. G. Nachtigal. Sahara und Sudan. Teil. I. стр. 230.

неба, а иногда и солнца, по наблюденьямъ Пржевальскаго, въ Центральной Азіи представляютъ самое обыденное явленіе, особенно въ весенній періодъ бурь. Насколько такіе дни въ это время часты, и какую роль, вообще, пыль играетъ въ атмосферѣ этихъ мѣстъ, видно изъ того, что за два февраля и два марта, проведенныхъ Пржевальскимъ въ бассейнѣ Лобъ-Нора, имъ отмѣчено 32 пасныхъ дня, 26 дней съ пыльными бурями и тучами пыли и только 60 дней, сравнительно ясныхъ, хотя все-таки подернутыхъ слабою пыльною мглою ¹⁾. По его же словамъ, въ Нань-Шанѣ послѣ пыльных дней сѣрѣютъ даже вѣчные снѣга. Распространенность пасности или непрозрачности атмосферы въ Туркестанѣ подчеркиваетъ и И. В. Мушкетовъ ²⁾. Онъ, правда, отличаетъ два рода непрозрачности воздуха, желтоватую, вызванную обиліемъ лессовой пыли въ воздухѣ, и синеватую, менѣе бросающуюся въ глаза, вызываемую чисто климатическими особенностями Туркестана. Эти климатическія особенности онъ опредѣляетъ очень туманно; онъ, по его мнѣнію, состоятъ «въ неравномѣрности влажности воздуха, степени разрѣженности его и въ быстрой смѣнѣ теплыхъ вѣтровъ холодными». Изъ этихъ словъ И. В. Мушкетова видно, что онъ подъ этимъ видомъ туманности понимаетъ что-то въ родѣ оптической мглы, о которой у насъ будетъ рѣчь впереди. Несомнѣнно, что въ ясные, безвѣтренные дни такого рода мгла бываетъ въ пустыняхъ Туркестана, но указанія Мушкетова на то, что синеватая мгла бываетъ при сухихъ сѣверо-восточныхъ вѣтрахъ, дуящихъ съ песковъ, и что она сгущается надъ рѣчными долинами и водными пространствами, говоритъ скорѣе въ пользу того, что во многихъ случаяхъ, это такая-же лессовая пыль, какъ въ туманностяхъ перваго рода, только болѣе рѣдкая и равномѣрнѣе распределенная. Сгущеніе ея въ низинахъ и надъ водными пространствами проще объясняется не «колебаніями влажности и воздушными потоками», а скопленіемъ пыли подъ защитою отъ вѣтра въ низинѣ и началомъ конденсаціи водяныхъ паровъ на болѣе гигроскопическихъ пылинкахъ. Кромѣ того рѣчныя долины благодаря работѣ рѣки, дорогамъ, большой густотѣ населенія и т. д., дѣйствительно, обладаютъ большимъ запасомъ пылевого матеріала.

Туманность атмосферы, какъ характерную особенность лѣта въ Туркестанѣ, подчеркиваетъ и кн. В. И. Масальскій ³⁾; онъ также раз-

¹⁾ Научные результаты путешествій Пржевальскаго. Метеорологія. А. В. Воейкова. Спб. 1895.

²⁾ Туркестанъ. Томъ I. И. В. Мушкетова, стр. 596—598.

³⁾ Князь В. И. Масальскій. Туркестанскій край. (Россія. Полное Геогр. Описаніе нашего Отечества. Томъ XIX), стр. 200—201.

личаетъ два вида мглы: бѣлесоватую или синеватую и желтоватую или лессовую, извѣстную у туземцевъ подъ названіемъ «бусъ».

Уже Фѣдченко — отецъ обратилъ вниманіе на мглистую атмосферу Туркестана, особенно долины Сыръ-Дарьи. Надъ послѣдней, повторяя всѣ ея извилины, постоянно держится пыльный туманъ, образованный, по мнѣнію Фѣдченко, поднятымъ на воздухъ рѣчнымъ иломъ.

По мнѣнію Махаचेка ¹⁾ въ образованіи этихъ тумановъ, кромѣ минеральныхъ частицъ, играетъ роль и водяной паръ, осаждающійся около пыльныхъ ядеръ. При усиленіи влажности, несомнѣнно къ пыли присоединяется и водяной паръ, но при господствующей въ этихъ мѣстахъ сухости врядъ ли часто это имѣетъ мѣсто; усиленіе тумановъ днемъ, когда относительная влажность сильно падаетъ, говоритъ, вообще, противъ такого предположенія; вечернее же сгущеніе тумана, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, можетъ быть, дѣйствительно приписано водяному пару, хотя осѣданіе пыли послѣ прекращенія конвекціонныхъ токовъ, другія условія освѣщенія тумана и пр., также во многихъ случаяхъ достаточно объясняютъ это явленіе.

Вообще, пыльность и непрозрачность атмосферы въ Ферганѣ и Туркестанѣ, особенно лѣтомъ, обращаетъ на себя вниманіе всѣхъ путешественниковъ; въ Ташкентѣ, напримѣръ, она лишь въ рѣдкіе лѣтніе дни даетъ возможность видѣть горы Тянь-Шаня, несмотря на 60 верстъ разстоянія. Часто при этомъ пыльная мгла принимается за облака и, сравнительно, большая облачность нѣкоторыхъ пустынныхъ станцій Туркестана, по справедливому замѣчанію А. А. Каминскаго ²⁾ и В. В. Шипчинскаго ³⁾ объясняется пыльною дымкою, обычно застилающей здѣсь горизонтъ.

Такое-же хроническое помутнѣніе атмосферы отмѣчаетъ Фиккеръ ⁴⁾ для Памировъ и прилегающихъ горныхъ странъ. Днемъ, по его мнѣнію, астрономическія наблюденія здѣсь вслѣдствіе пыли часто немислимы, и только ночью, когда пыль опускается, воздухъ на возвышенностяхъ становится прозрачнѣе. Въ долинахъ Алая и Хинго пыль часто настолько густа, что солнце видно лишь, какъ матовый кругъ, а послѣ 5 часовъ пополудни пыльный туманъ по густотѣ напоминаетъ влажный.

¹⁾ D-r. F. M a c h a t s c h e k. Der Westliche Tienschan. Peterm. Mitteil. Ergänzungsheft № 176, стр. 139.

²⁾ Труды Экспедиціи Имп. Рус. Геогр. Общ. подъ руковод. К о з л о в а. Монголія и Камъ. Томъ I. Часть II. Метеор. набл. стр. 617.

³⁾ Шипчинскій. Климатическій очеркъ хлопкового района Туркестана. Спб. 1912 г. стр. 23.

⁴⁾ H. von F i c k e r. Zur Meteorologie von Turkestan. Denkschrift der Kais. Akademie der Wissensch. in Wien. 1908, стр. 555.

И въ Тянь-Шанѣ, по словамъ П. К. Козлова, атмосфера отличается непрозрачностью; «здѣсь весьма обыкновенны были сѣрые дни, т. е. такіе, когда небо подернуто перистыми облаками, атмосфера насыщена тончайшею пылью, помрачавшею и сокращавшею горизонтъ, а солнце выглядывало блѣднымъ дискомъ» ¹⁾.

Такою-же непрозрачностью атмосферы отмѣчаетъ Лочи для бассейна Куку-нора. «Воздухъ здѣсь бывалъ настолько непрозраченъ, что контуры всѣхъ предметовъ сливались на разстояніи ста шаговъ; только послѣ дождя становились видимыми далекія вершины снѣжныхъ горъ» ²⁾.

Свенъ-Гединъ въ пустыняхъ Центральной Азіи нерѣдко вдругъ оказывался передъ дюною, которая ему раньше въ пыльномъ воздухѣ казалась еще далекой ³⁾.

Въ пустынѣ Такла-Маканъ, по словамъ Свенъ-Гедина, во время первыхъ 10 дней пути изъ Хотана, атмосфера была настолько насыщена пылью, что на пыльномъ небѣ даже мѣсто солнца трудно было опредѣлить, и видъ въ даль повсюду былъ затрудненъ. Даже въ полдень, благодаря пыли, освѣщеніе было настолько слабое, что предметы не бросали тѣней. Такой періодъ, по мнѣнію Свенъ-Гедина, здѣсь наступаетъ ежегодно весною и продолжается отъ 10 до 20 дней... Пыль, даже при полномъ спокойствіи воздуха, много дней держится въ воздухѣ, и лишь очень постепенно опускается, покрывая все свѣтло-желтымъ налетомъ ⁴⁾.

Около Кашгара, по Свенъ-Гедину, ежегодно, съ середины февраля до середины марта, атмосфера бываетъ насыщена пылью; все скрывается въ туманѣ, освѣщеніе странное и печальное, а солнца нѣтъ и слѣда. Къ такому-же выводу относительно климата Кашгаріи весною пришла и англійская экспедиція подъ начальствомъ сэра Форсита ⁵⁾ въ 1873 и 1874 г. Въ апрѣлѣ, напримѣръ, она наблюдала 26 дней съ пыльными туманами, а въ маѣ—24 дня. Далѣе къ востоку, около Керіи, Свенъ-Гединъ въ январѣ 1895 года въ теченіе 10 дней почти не видѣлъ, вслѣдствіе пыли, другого берега Керіи-Даріи, отдаленнаго лишь на 100 метровъ, и подчеркиваетъ это, какъ характерное для этого времени года явленіе ⁶⁾.

¹⁾ Труды экспедиціи по Центральной Азіи въ 1893—1895 г. подъ начальствомъ Рюборовскаго. Томъ II, стр. 32.

²⁾ L. von Lóczy. Die Ergebnisse der Reise des Grafen Bela Szécheniy in Ostasien. Wien. 1893. стр. 526 и 593.

³⁾ Ratzel. Die Erde und das Leben. Teil. II. стр. 414.

⁴⁾ Dr. Sven Hedin. Die geograph.-wissenschaft. Ergebnisse meiner Reisen in Central-Asien. 1894—1897. стр. 63.

⁵⁾ Ergebnisse der Forsytschen Mission (Sir T. D. Forsyth) für die physische Geographie von Ost-Turkestan, стр. 62—64. Peterm. Mitteil. Ergänzungsheft. 52. 1879.

⁶⁾ Verhandlungen der Gesellsch. für Erdkunde Berlin. 1896. стр. 301.

Постоянную мглистость атмосферы отмѣчаетъ также Б. Ф. Меффертъ¹⁾ для сѣвернаго Прибалхашья: «постоянный вѣтеръ и туманная сухая мгла, облегающая горизонтъ — неизбѣжныя принадлежности этой безотрадной пустыни».

Но если даже при сравнительно спокойной атмосферѣ надъ Средней и Центральной Азіей часто стоитъ какъ бы пыльное облако, то при сильныхъ буряхъ воздухъ окончательно заполняется пылью, пескомъ, а въ нижнихъ горизонтахъ даже иногда мелкими камешками. Во время такихъ бурь, весьма нередкихъ въ азиатскихъ пустыняхъ и степяхъ, небо окончательно сѣрѣетъ, солнце скрывается, и иногда становится такъ темно, что днемъ нельзя читать безъ огня. Наступаетъ что-то похожее на сумерки, такъ что на разстояніи нѣсколькихъ десятковъ шаговъ не видно даже высокихъ горъ. Если буря поднимается вдругъ, послѣ затишья, то столбы и тучи пыли несутся издали исполинскими клубами, высоко поднимающимися вверхъ и быстро мѣняющимися свои контуры. Часто пыль приближается стѣною, или черною тучею, которую тогда трудно отличить отъ грозовой тучи. Когда разразится буря, вѣтеръ несетъ съ собою, кромѣ пыли, песокъ и камни, разсѣкая ими лицо, наваливая горы песку въ одномъ мѣстѣ и вынося ихъ въ другомъ; поверхность земли какъ бы приходитъ въ движеніе, жизнь же человѣческая и животная замираетъ, схоронившись гдѣ нибудь въ защитѣ отъ вѣтра.

Чтобы не быть голословнымъ, приведу изъ литературы нѣсколько описаній пыльных бурь въ Центральной Азіи. Г. П. Потанинъ²⁾, напримѣръ, слѣдующимъ образомъ описываетъ застигнутою его въ Тибетѣ песчаную бурю. «Сначала западный горизонтъ потемнѣлъ отъ пыли, потомъ впереди насъ появились вихри, но не въ родѣ тѣхъ, которые бывають на солончакахъ Монголіи въ видѣ тонкихъ и высокихъ колоннъ, а широкіе, съ поперечникомъ въ нѣсколько десятковъ сажень въ основаніи, и высотой не болѣе, какъ только вдвое превосходящей поперечникъ. Потомъ вокругъ насъ пыль поднялась одновременно на большомъ пространствѣ. Вѣтеръ то ослабѣвалъ, то принимался дуть съ большею силою; онъ былъ горячій, грѣлъ лицо, сушилъ губы; въ то-же время чувствовалось, какъ мелкій песокъ билъ въ лицо. Температура была сильно повышена: въ тѣни въ 3 часа дня было болѣе 30°С, а въ 9 часовъ вечера — +27°С.»

Пыльную бурю въ Кызыл-Кумахъ И. В. Мушкетовъ³⁾ описываетъ

¹⁾ Б. Ф. Меффертъ. Очеркъ Прибалхашья и побережій западнаго Балхаша. Изв. Имп. Рус. Геогр. Общ. XI, VIII. 1912, стр. 46.

²⁾ Тангутско-Тибетская окраина Китая и Центральная Монголія. Томъ I. 1893, стр. 27.

³⁾ И. В. Мушкетовъ. Туркестанъ I. 1886 г., стр. 672.

слѣдующимъ образомъ: «Атмосфера стала совершенно непрозрачною, туманно-песчаною, если можно такъ выразиться; вмѣсто отдѣльныхъ дымящихся бархановъ поднимались цѣлые клубы песку и пыли; среди бѣлаго дня, при безоблачномъ небѣ было такъ темно, что за 100 сажень ничего нельзя было видѣть, день казался лунною ночью, и солнце сквозь пыльную атмосферу было похоже на луну».

Въ пустынѣ Гоби проф. К. Футтереръ весною 1898 года постоянно наблюдалъ пыльные бури. 5-го мая ¹⁾ пыль въ воздухѣ была настолько густа, что видно было лишь на нѣсколько шаговъ и совсѣмъ нельзя было двигаться.

Но самая страшная буря, которую испыталъ Футтереръ, была 28 мая 1898 года ²⁾. Описаніе этой бури настолько характерно, что привожу его цѣликомъ, въ переводѣ. «На западѣ, при еще спокойной, но томительно-тяжелой и сухой атмосферѣ, показались темно-коричневые облака—сипші—и медленно приближались, низко проносясь надъ поверхностью степи: похоже было, какъ будто должна была разразиться сильная гроза; постепенно песокъ на землѣ сталъ приходить въ движеніе; сперва медленно, потомъ все быстрѣе стали двигаться песчаные зерна по гладкой степи, пока они съ шипѣніемъ и свистомъ не стали носиться по ней и кружиться въ воздухѣ. Воздухъ сталъ настолько мутенъ, что видно было лишь на нѣсколько шаговъ; сухой жаръ его былъ такъ-же невыносимъ, какъ и мелкая пыль, которая повсюду проникала и болѣзненно раздражала органы дыханія и глаза. Пыльная буря не сохраняла равномѣрной силы; порывами налетали тяжелыя темныя тучи пыли, а послѣ 10—15 минутъ самыхъ яростныхъ порывовъ, сила бури ослабѣвала и наступалъ болѣе равномѣрный вѣтеръ, пока не наступалъ новый порывъ. Люди всѣ спрятались въ палатки и старались, насколько возможно, защититься отъ пыли. Верблюды легли на землю, и лошади стояли съ понуренными по направленію вѣтра головами... Къ вечеру вѣтеръ перемѣнился и дулъ съ сѣверо-востока съ меньшею силою, но въ воздухѣ все еще нѣкоторое время носилась пыль. Вскорѣ воздухъ сталъ снова прозраченъ, и уже въ 8 часовъ вечера звѣзды свѣтили съ прежней яркостью».

Постоянныя пыльные бури съ NW испытывалъ въ апрѣлѣ на южной окраинѣ Гоби также Михаэлисъ ³⁾. Бури эти обыкновенно поднима-

¹⁾ Prof. K. Fütterer. Geographische Skizze der Wüste Gobi etc. Gotha. 1902. Petermanns Ergänzungsheft. № 139. стр. 4.

²⁾ I. с. стр. 25.

³⁾ Michaelis. Von Hankau nach Sutschou. Petermanns Mitteil. Ergänzungsheft № 91, стр. 33, 34, etc.

лись послѣ 9 часовъ утра и продолжались до заката солнца; въ нѣкоторые дни онѣ были такъ сильны, что всякое передвиженіе становилось невозможнымъ.

Про такія-же бури, въ западной части Гоби рассказываетъ и Юнгхузбенъ; противъ нихъ съ трудомъ боролись верблюды; палатки едва можно было отъ нихъ защитить, и все покрывалось толстымъ слоемъ пыли ¹⁾.

Свенъ-Гединъ въ Центральной Азіи различаетъ два рода пыльных бурь ²⁾: очень сильныя бури, извѣстныя у мѣстныхъ жителей подъ именемъ «яманъ» или «кара-буранъ», т. е. злыхъ, или черныхъ бурь, и менѣе сильныя бури, извѣстныя подъ названіемъ «сарыкъ» или «кизылъ-буранъ», т. е. желтыхъ бурь. Первые бываютъ раза два въ годъ, особенно весною, продолжаются полдня или рѣже цѣлый день, прекращаютъ всякое передвиженіе и даже мѣшаютъ жителямъ выходить изъ домовъ или кибитокъ; вторыя—весною и лѣтомъ бываютъ почти каждую недѣлю, или каждыя десять дней, продолжаются обыкновенно 2-3 дня и заволакиваютъ небо и всѣ предметы желтоватою пылью. Эти бураны поднимаютъ и выносятъ изъ пустыни громадные количества песка и пыли ³⁾. Изъ множества описываемыхъ Свенъ-Гединомъ «кара» и «сарыкъ» тумановъ укажемъ нѣсколько примѣровъ: въ мартѣ 1894 года въ пустынѣ Такла-Маканъ былъ «кара-буранъ» такой густоты и силы, что жители не могли найти своихъ домовъ и должны были ночь провести подъ открытымъ небомъ; въ май 1895 года около Тертъена была настолько густая «черная» буря съ ONO, что отъ массы пыли днемъ стало темно и пришлось зажечь огонь ⁴⁾; 20-го мая того же года около Хотана господствовалъ «сарыкъ» туманъ съ SSW, который, какъ темная стѣна надвигался по равнинѣ, и все заволакивалъ пыльною мглою ⁵⁾.

Въ бассейнѣ Лобъ-Нора пыльныя бури, по Свенъ-Гедину, продолжаются весною иногда до 15 дней (обыкновенно 3—4 дня) и должны обладать огромною переносною силою ⁶⁾. У сѣверныхъ уступовъ Куанъ-Луна весною каждый третій день надо ожидать пыльной бури, обыкновенно съ востока ⁷⁾. Вообще, по наблюденіямъ Свенъ-Гедина, въ Центральной Азіи лѣтомъ пыльныя бури представляютъ сравнительно

¹⁾ *Proceed. of Royal. Geogr. Society. Vol. X. 1888.*

²⁾ *Sven Hedin. Die Geograph. Wissenschaft. Ergebnisse meiner Reisen in Central-Asien 1894—1897. стр. 12.*

³⁾ *Sven Hedin. l. c. стр. 15, 16, 26, 30.*

⁴⁾ *Sven Hedin. l. c. стр. 180.*

⁵⁾ *Sven Hedin. l. c. стр. 202.*

⁶⁾ *Sven Hedin. l. c. стр. 101.*

⁷⁾ *Sven Hedin. l. c., стр. 172.*

рѣдкое явленіе, зато тамъ въ это время господствуютъ пыльные вихри и смерчи ¹⁾, съ поперечникомъ до 100 сажень, выносящіе также не мало пыли изъ пустыни.

Про частые вихри и пыльные смерчи и, сравнительно болѣе рѣдкія, песчанья бури, иногда съ громомъ и молніей, но безъ дождя, упоминаетъ также англійская экспедиція Форсита въ Восточный Туркестанъ и Памиры ²⁾.

По наблюденіямъ экспедиціи Роборовскаго ³⁾ въ 1894 году, въ оазисѣ Са-Чжоу весь апрѣль, май и іюнь господствовали пыльные вихри, или бури, или, по крайней мѣрѣ, воздухъ былъ такъ пропитанъ пылью, что солнца почти не было видно.

Въ Люкчунской котловинѣ за два года, пока тамъ работала метеорологическая станція (съ октября 1893 до октября 1895 года), было 162 дня съ сухимъ туманомъ и 48 дней съ явными тучами пыли въ воздухѣ. Особенно много пыльныхъ дней было весною, на примѣръ, въ 1894 году: въ мартѣ было 10 дней съ сухимъ туманомъ (.), въ апрѣлѣ—13 дней съ сухимъ туманомъ (∞) и 7 дней съ пылью въ воздухѣ (|); въ 1875 году въ мартѣ—21 день съ сухимъ туманомъ и 4 дня съ явною пылью въ воздухѣ; въ апрѣлѣ—14 дней съ сухимъ туманомъ и 4 дня съ пылью въ воздухѣ. Много пыльныхъ дней было также осенью, на примѣръ, въ 1894 году: 12 дней въ августѣ, 21 день въ сентябрѣ, 18 дней въ октябрѣ.

Въ той-же Люкчунской котловинѣ, около Турфана, въ апрѣлѣ и май 1906 года, испыталъ сильныя пыльные бури англійскій путешественникъ Э. Гентингтонъ ⁴⁾: эти бури, «внезапно налетавшіе среди яснаго солнечнаго дня, все омрачали кругомъ, срывали крыши и палатки, и выдували почву съ полей на 2—3 дюйма (5—8 см.)».

Характерную черту Тибетской зимы рядомъ съ морозами и безснѣжіемъ, говоритъ Пржевальскій ⁵⁾, составляютъ пыльные бури (въ декабрѣ ихъ отмѣчено 10, въ январѣ—18). «Начинаются онѣ днемъ, къ полудню достигаютъ страшнаго напряженія и продолжаются до заката солнца. Во время ихъ небо мало-по-малу начинаетъ сѣрѣть отъ поднятой пыли, которая густѣетъ все болѣе и болѣе, такъ что солнце, тускло свѣтящее, какъ сквозь дымъ, дѣлается совсѣмъ невидимымъ. Наступаетъ что-то

¹⁾ I. c., стр. 176.

²⁾ Peterm. Mitteil. Ergänzungsheft 52. стр. 64.

³⁾ Труды экспедиціи по Центральной Азій подъ начальствомъ Р о б о р о в с к а г о.
Томъ I и II.

⁴⁾ Ellsworth Huntington. The Depression of Turfan. Geograph. Journal. 1907. стр. 255 и 256.

⁵⁾ Пржевальскій. Монголія. Томъ I, стр. 335.

похожее на сумерки... Къ закату буря обыкновенно стихаетъ вдругъ, отрывисто, но пыль продолжаетъ стоять въ воздухѣ; даже утромъ слѣдующаго дня, въ особенности, если ночью дуетъ хоть слабый вѣтеръ, атмосфера еще бываетъ окрашена въ желто-сѣрый цвѣтъ».

Въ Монголіи, по словамъ Пржевальскаго, пыль поднятая бурями, продолжаетъ многими днями стоять въ воздухѣ и наполняетъ его, словно дымъ ¹⁾.

Въ Цайдамѣ по метеорологическимъ даннымъ экспедиціи Козлова въ Монголію и Камъ, обработаннымъ Каминскимъ ²⁾, «весною въ воздухѣ такъ много пыли, что она принимается за облака и облачность доходитъ до 94% при относительной влажности въ 30%. Обиліе пыли въ воздухѣ, по мнѣнію Каминскаго, вызываетъ и, во всякомъ случаѣ, облегчаетъ образованіе тумана и облаковъ, настолько распространенныхъ, что зимою и весною небо по большей части закрыто мглою, сквозь которую однако нерѣдко свѣтитъ солнце». Судя по ничтожной влажности, эта мгла въ большинствѣ случаевъ образована одною лишь пылью. Поэтому можно только пожалѣть, что, по справедливому замѣчанію Шичинскаго ³⁾, на метеорологическихъ станціяхъ Средней Азіи удѣляется недостаточно вниманія сухимъ туманамъ, играющимъ такую большую роль въ пустынныхъ странахъ.

Въ составъ пыли солончаковыхъ пустынь въ большомъ количествѣ входятъ соли и тогда пыльные бури принимаютъ характеръ «соляныхъ» бурь. О такихъ «соляныхъ» буряхъ неоднократно упоминаетъ Свенъ-Гединъ. Изъ перенесенныхъ имъ соляныхъ бурь особенною соленостію отличалась буря на озерѣ Нгангцетцо, въ Тибетѣ, 2-го января 1907 г. ⁴⁾ Буря тогда поднимала цѣлыя тучи соли, которая забиралась въ ротъ и носъ, глаза болѣли, краснѣли и слезились. Свенъ-Гединъ и его спутники выглядѣли такъ, что могли-бы испугаться другъ-друга: какъ висухшіе, покрашенные бѣлою масляною краскою, холерные труны. Лицо, руки и платье ихъ были бѣлы отъ соли. Послѣ этой бури Свенъ-Гединъ уже не могъ употреблять своего тулупа: онъ сталъ твердымъ, лопался и его пришлось выкинуть.

Про пыльные соляные бури въ окрестностяхъ Теджена упоминаетъ также Радде ⁵⁾. По его словамъ, дующіе здѣсь въ лѣтнее время силь-

¹⁾ Пржевальскій. Монголія. Томъ I, стр. 340.

²⁾ Труды Экспедиціи Импер. Русск. Географ. Общ., подъ руководствомъ Козлова, Монголія и Камъ. Томъ I. Часть II, стр. 617.

³⁾ Шичинскій. Климатическій Очеркъ Хлопковаго района Туркестана, стр. 31.

⁴⁾ Sven Hedin. Transchimalaya. Band. I. стр. 209.

⁵⁾ G. Radde. Peterm. Mitteil. 1887. стр. 234.

ные сѣверо-восточные вѣтры постоянно поднимають тучи соленой пыли, весьма чувствительной и вредной для кожи и слизистых оболочекъ.

Пыльные бури съ большимъ количествомъ соли наблюдались въ апрѣлѣ 1911 года около Ходжента и д-ръ Махачекъ ¹⁾. Въ Ташкентѣ, по словамъ этого изслѣдователя, почти ежегодно осенью бываютъ пыльные бури, которыя даже въ комнатахъ оставляють слой пыли до одного сантиметра толщиною.

Вообще, если разсмотрѣть описанія путешествій и метеорологическіе журналы экспедицій въ Среднюю и Центральную Азію (Пржевальскаго, Роборовскаго, Козлова, Мушкетова, Свентъ-Гедина, Обручева, Фильхнера, Футтерера, Лочи, Махачека и друг.) то постоянно встрѣчаешь описанія пыльных бурь, а въ метеорологическихъ наблюденіяхъ знаки сухого тумана \square , пыли въ воздухѣ \square , песчаныхъ бурь \square , такъ и пестрятъ, особенно, при прохожденіи экспедицій по песчанымъ пустынямъ. Недаромъ еще Риттеръ назвалъ Центральную Азію настоящимъ ристалищемъ (ein wahrer Tummelplatz) пыльных вихрей и бурь ²⁾.

Нѣсколько рѣже, но все-таки довольно часто, случаются пыльные бури въ Западной Азіи. Въ Закаспійскомъ краѣ онѣ особенно часты весною.

Для примѣра укажу хотя-бы на пыльную бурю въ апрѣлѣ 1883 г. на берегу Каспійскаго моря въ окрестностяхъ Чикншляра, упоминаемую Д-ромъ Радде ³⁾. Поднялась эта буря совершенно внезапно съ востока около 3 часовъ дня и достигла такой силы, что на разстояніи сажени ничего не было видно отъ черной пыли; къ 7 часамъ вечера вѣтеръ стихъ. По словамъ Радде, въ этихъ мѣстахъ также весьма распространены горячія, пыльные бури съ SW, во время которыхъ пыль проникаетъ повсюду, все обжигается, и даже погибають куры. Такіе-же горячіе пыльные вѣтры бываютъ и въ Лонкоранѣ и называются здѣсь «гермичь» ⁴⁾.

Не рѣдки пыльные бури и въ Персидскихъ пустыняхъ; въ южной Персіи онѣ весьма обыкновенны съ 20-го марта по 3 мая и достигаютъ такой силы, что «всякая жизнь прекращается» ⁵⁾. Въ Сенстанѣ пыльные

¹⁾ Dr. F. Machatschek. Der Westliche Tien-Schan. Petermanns Mitteil. Ergänzungsheft 176. стр. 140.

²⁾ Ritter. Erdkunde. 1 Aufl. VIII Teil. стр. 236.

³⁾ Dr. G. Radde. Wissensch. Ergebnisse der im J. 1886. Allerhöchst befohlenen Expedition nach Transcaspien u. Chorasan. Peterm. Mit. Ergänzh. 126. стр. 93 — 94.

⁴⁾ Dr. G. Radde. Reisen an der persisch-russischen Grenze. Talysch und seine Bewohner. Leipzig. 1886. стр. 30.

⁵⁾ Meteor. Zeitsch. 1897, стр. 189 и 190.

бури бывают почти ежедневно съ конца мая до сентября; пыльный, сѣверо-западный вѣтеръ, дующій въ это время, получилъ названіе вѣтра 120 дней; онъ достигаетъ силы 31 метра въ секунду и поднимаетъ тучи пыли, выдувая углубленія до 2 метровъ глубиною ¹⁾. Этотъ-же сѣверо-западный вѣтеръ лѣтомъ также дуетъ въ пустыняхъ Афганистана, достигая часто силы урагана, поднимая тучи песку и пыли и повышая температуру до 47° и 48° ²⁾.

Весьма нерѣдки пыльные бури, во время которыхъ не видно дальше нѣсколькихъ метровъ, и въ Белуджистанѣ. По словамъ Г. Кука, ³⁾ мѣстные жители эти бури даже окрестили именемъ «шайтановъ» или дьяволовъ. По словамъ Ноттингера, здѣсь ежедневно даже около полудня атмосфера омрачена все затемняющимъ пыльнымъ туманомъ ⁴⁾.

И въ пустыняхъ и полупустыняхъ сѣверо-западной Индіи пыльные бури въ сухое весеннее время представляютъ заурадное явленіе. Прекрасное описаніе такой бури даетъ намъ Горбернъ. «Для наблюдателя, расположеннаго на одномъ изъ холмовъ, поднимающихся амфитеатромъ надъ равниною Марва (провинція Пенджабъ) начало пыльной бури въ началѣ лѣта представляетъ величественное и интересное зрѣлище. Сперва показывается темная точка на краю горизонта; она быстро растягивается съ запада на востокъ, и скоро представляется страшною и мощною стѣною вышиною въ 1000 футовъ и длиною въ 48 километровъ. Съ оглушающимъ шумомъ она приближается все больше и больше. То одно крыло выдвигается впередъ, то другое; притомъ вся стѣна все приближается. Ей предшествуетъ облако хищныхъ птицъ: милановь, ястребовъ, и коршуновъ. Деревни, расположенныя у подножія холма, откуда наблюдаютъ зрѣлище, пропадаютъ одна за другой подъ облаками пыли. Еще нѣсколько минутъ и вершина Шекбудена которая минутою передъ тѣмъ купалась въ лучахъ солнца, или спала подъ палящимъ зноемъ юньскаго дня, покрыта желтыми облаками, которыя быстро бѣгутъ и проносятся. Но мгновенія достаточно, чтобы это величественное зрѣлище пропало; остается только удушливая пыль, беспорядочно притекающая и оттекающая во всѣхъ направленіяхъ, проникая во всѣ щели. Въ домахъ видны только беспросвѣтныя сумерки, слышенъ только ревъ вѣтра; а въ домахъ въ это время закигаютъ огни... Черезъ четверть часа бури, из-

¹⁾ Geograph. Journ. Vol. XXVIII, стр. 226 — 227.

²⁾ Geograp. Journal. 1897, стр. 41b.

³⁾ Quart. Journ. Royal. Meteor. Soc. Vol. IX, стр. 137.

⁴⁾ Цитировано по Риттеру, Erdkunde. VIII, Teil. стр. 722.

лившая свою злость на склонахъ холмовъ, ослабѣваетъ и постепенно успокаивается» ¹⁾.

Пыльные бури въ Пенджабѣ и пустынѣ Таррѣ, по мнѣнію Мерка ²⁾, представляютъ необходимую принадлежность каждой весны; онѣ охватываютъ громадныя пространства и такъ густы, что даже въ горахъ, куда сама буря часто не добирается, становится такъ темно въ полдень, что приходится зажигать огонь, хотя буря иногда проходитъ на разстояніи 20—30 часовъ пути. Такія бури должны поднимать и передвигать громадныя массы пыли и песку. Этимъ и объясняется, что небо сѣверной Индіи въ сухое время постоянно подернуто дымною мглою и прозрачность воздуха настолько понижена, что даже изъ Симлы, на высотѣ 2000 метровъ, не бываютъ видны горныя цѣпи, удаленныя всего только на 6—8 километровъ ³⁾.

Даже въ Центральной Индіи съ середины марта до іюня при сѣверо-западныхъ вѣтрахъ постоянно бываетъ пыльная мгла, хотя настоящія пыльные бури въ этой части Индіи уже довольно рѣдки ⁴⁾.

Нерѣдки также пыльные бури и туманы въ Месопотаміи. Описаніе ихъ мы находимъ у Шлефли ⁵⁾. Извѣстны они здѣсь подѣ арабскимъ названіемъ «самъ» или «самумъ» и чаще всего бываютъ съ іюля до середины августа, хотя иногда случаются и въ маѣ и іюнѣ. Жара во время нихъ доходитъ до 47°С и, что характерно для пыльных бурь, температура и послѣ заката солнца иногда бываетъ выше 40°С. Въ воздухѣ во время такого самума носятся тучи раскаленныхъ песку и пыли, а небо темное отъ пыли. Впрочемъ, во второй половинѣ лѣта мглистое отъ пыли небо здѣсь обыкновенное явленіе.

У людей месопотамскій самумъ вызываетъ головную боль, обмороки, рвоту, а въ открытой пустынѣ будто бы даже смерть. Для примѣра Шлефли приводитъ пыльную бурю 20 мая 1857 года въ Багдадѣ ⁶⁾. Во время этой бури съ SW, въ 5 часовъ дня, городъ внезапно былъ погруженъ въ полную темноту, которая затѣмъ замѣнилась багрово-краснымъ освѣщеніемъ. Тѣ-же явленія замѣтилъ капитанъ англійскаго корабля, проходившаго 150 миль южнѣе. Такія-же горячіе (до 47°С) и пыльные вѣтры господствуютъ въ маѣ и іюнѣ и въ Маскатѣ ⁷⁾.

Весьма обыкновенны также пыльные бури въ пустыняхъ Аравіи,

¹⁾ Цитировано по Tissandier. L'océan aérien., стр. 231.

²⁾ J. Merk. Acht. Vorträge über Pendschab. Bern. 1869.

³⁾ J. Hann. Klimatologie Band. 2. стр. 228.

⁴⁾ Nature. May 1, 1913, стр. 213.

⁵⁾ Meteor. Zeitsch. Bd. V. стр. 470.

⁶⁾ Meteor. Zeit. Band. V. 1870. стр. 469

⁷⁾ Pernter. l. c. стр. 26.

причемъ пыль ихъ выносится нерѣдко въ окружающія моря. Такъ по мнѣнію В. Кребса, значительная часть нерѣдкихъ пыльныхъ тумановъ на Красномъ и Аравійскомъ моряхъ родомъ изъ пустынь Аравіи ¹⁾.

Прежде чѣмъ перейти къ Африканскимъ пыльнымъ бурямъ, упомянемъ еще о частыхъ буряхъ на Синайскомъ плоскогоріи и около Суэца. Одну изъ такихъ бурь, въ апрѣлѣ 1887 года, слѣдующимъ образомъ описываетъ Вальтеръ ²⁾. «Утромъ въ день бури воздухъ былъ еще настолько прозраченъ, что я различалъ геологическіе пласты на разстояніи 40 километровъ. По около полудня на нашъ караванъ стала надвигаться туманная стѣна, вышиною около 300 метровъ, все болѣе и болѣе темнѣющая, и вскорѣ началась пыльная буря. Верблюды съ трудомъ боролись съ засыпавшимъ ихъ пескомъ; всадники отъ песку терпѣли менѣе, но тѣмъ болѣе отъ все проникающей пыли. Солнце казалось мутнымъ, коричневымъ пятномъ. Черезъ три часа буря прошла, но до вечера воздухъ былъ насыщенъ пылью».

Въ Африкѣ, классической по отношенію къ пустыннымъ части свѣта, пыльные бури и вѣтры пользуются еще большею извѣстностью, чѣмъ въ Азіи. Особенно страшною репутаціей пользуются пыльные бури Сахары, которыя будто-бы губятъ цѣлые караваны. Конечно, въ гибели каравановъ онѣ виноваты лишь косвеннымъ образомъ, лишая возможности ориентировки и дальнѣйшаго передвиженія, усиливая потребленіе драгоценной воды, и тѣмъ доводя караванъ до окончательнаго истощенія и гибели.

Въ сѣверной Сахарѣ пыльные бури и вѣтры извѣсты подъ названіемъ «дшани» (dschani) или «хилили» (chilili), въ Ливійской пустынѣ и остальной Сахарѣ больше подъ названіемъ «самумъ». Общую особенность этихъ вѣтровъ составляетъ прежде всего ихъ высокая температура и сухость.

Температура во время нихъ иногда повышается до 50° С, и наблюдалось даже 56° С ³⁾, что вполне возможно, такъ какъ песокъ и скалы въ пустыняхъ нагрѣваются иногда выше 70°С. Относительная влажность часто опускается почти до 0, и во всякомъ случаѣ измѣряется лишь нѣсколькими процентами ⁴⁾.

Вторая особенность этихъ вѣтровъ — это переполненіе воздуха

¹⁾ W. Krebs. Staubfälle im Gebiet der Nordatlantik. Beiträge zur Geophysik. VIII Band. 1 Heft. стр. 31.

²⁾ J. Walther. Das Gesetz. der Wüstenbildung II Aufl. стр. 178.

³⁾ J. Hann. Klimatologie 2-te Aufl. Band. III. стр. 29.

⁴⁾ Dr. Borius. Le climat de Senegal. Ann. de Soc. Met. de France. 1879, стр. 70, или Canney. The Winter Climate of Egypt. Quart. Journ. of R. Met. Soc. T. 23p. стр. 185.

пылью, которая повсюду проникаетъ, даже въ часы. Пыль эта, и по окончаніи вѣтра, еще долго держится въ воздухѣ, образуя пыльные туманы. Пыльнымъ бурямъ и туманамъ удѣляютъ много вниманія всѣ путешественники по Сахарѣ.

Такъ экспедиція Фуро для изслѣдованія Сахары съ 15 октября до 21 іюня 1900 года, т. е. въ продолженіе 645 дней, отмѣтила 110 дней съ пыльною мглою (*brume*) въ воздухѣ¹⁾. По моему подсчету по метеорологическимъ таблицамъ экспедиціи, это число увеличивается до 140, если принять во вниманіе всѣ упоминанія о пыльной мглѣ. Въ это число не вошли еще дни съ песчаными бурями и тучами пыли въ воздухѣ (такихъ дней, по моему подсчету было 37, а если изъ нихъ исключить 11, попавшихъ въ число дней съ пыльною мглою, то всетаки еще въ теченіе 26 дней замѣчались въ воздухѣ песокъ, или пыль). Если изъ всего путешествія исключить май, іюнь и іюль, когда почти не наблюдалось пыльной мглы, такъ какъ экспедиція уже вышла изъ пустынныхъ областей, то окажется, что изъ 600 дней по крайней мѣрѣ 150 дней, или 25%, отличались пыльною мглою. Особенно часты и обильны были пыльные туманы въ іюнь 1899 г. въ Анрѣ (15 дней), въ ноябрѣ и декабрѣ 1899 года въ Циндерѣ (по 12 дней), около озера Чады въ январѣ 1900 г. (12 дней) и около рѣки Шари въ апрѣлѣ 1900 (12 дней). Характерно при этомъ, что самые сильные туманы оказались не въ центрѣ пустыни, а болѣе на ея окраинахъ, и не при сильныхъ вѣтрахъ (исключая, конечно, бурь) а при слабыхъ вѣтрахъ и даже затишьи. Изъ этого Фуро дѣлаетъ заключеніе, что на окраинахъ пустыни главная масса пыли поднята не мѣстными вѣтрами, а заносится отдаленными бурями изъ центра пустыни. Такія бури (*Tornades Seches*) въ центрѣ Сахары экспедиціи Фуро наблюдала неоднократно, особенно въ августѣ 1899 года²⁾. Во время нихъ вся атмосфера становилась золотисто-желтою, и на нѣсколько шаговъ ничего не было видно. По воздуху летѣли не только пыль и песокъ, но даже довольно большіе камни. При выдуваніи пыли изъ пустыни и образованіи пыльных тумановъ, по мнѣнію Фуро, видную роль, кромѣ бурь, должны играть песчаные и пыльные смерчи, которые Фуро наблюдалъ въ апрѣлѣ и маѣ 1899 года почти ежедневно, иногда по 3—4 сразу.

Вообще, всѣ почти путешественники по Сахарѣ, какъ напримѣръ Нахтигаль, Рольфсъ и др. страдали отъ пыльныхъ и песчаныхъ бурь и жалуются на непрозрачность атмосферы.

¹⁾ Documents scientifiques de Mission Saharienne par F. Fourreau. Premier fascicule. Paris 1903, стр. 76 etc.

²⁾ I. e., стр. 83.

Такъ *Нахтигаль* въ мартѣ 1869 года, по дорогѣ на Феццанъ, сильно терпѣлъ отъ песчаныхъ бурь ¹⁾. Въ Мурзукѣ, по его словамъ, въ 1869 году всю весну небо было въ пыли, и солнце и луна казались неясными пятнами ²⁾. Въ Борку весь май, по его-же наблюденіямъ, дуютъ восточные и сѣверо-восточные вѣтры, которые заполняютъ атмосферу пылью или пескомъ, образуя то легкую мглу, то густой туманъ ³⁾. Описание песчаныхъ бурь около Борку настолько характерно, что приводимъ его цѣликомъ ⁴⁾. «Во время путешествія къ оазису Борку (въ маѣ 1871 года) постоянно господствовали песчанья бури. Вѣтеръ съ большою правильностью поднимался около 8 часовъ утра, скоро усиливался до степени бури, рѣзалъ намъ кожу и глаза массою кварцеваго песку, которую несъ съ собою, и до того заволакивалъ атмосферу, что отъ этого для путешественника могли возникать настоящія опасности. Чтобы имѣть возможность пораньше, еще до полудня, останавливаться лагеремъ, *Нахтигаль* выступалъ вѣкорѣ послѣ полуночи, такъ какъ послѣ 9 или 10 часовъ утра уже приходилось двигаться, какъ въ густомъ туманѣ. Въ такихъ случаяхъ каждый старался не упускать изъ виду идущаго впереди, и даже вожаки часто теряли направленіе безъ своего обыкновеннаго компаса—солнца. Если не приходилось поить верблюдовъ, то уже около полудня прекращалась всякая жизнь въ караванѣ: каждый рѣшительно завертывался въ свое одѣило и позволялъ засыпать себя пескомъ, пока между 3 и 4 часами сила вѣтра не ослабѣвала, и все не прсыпалось къ той жизни, какая была возможна. Потомъ отряхивали песокъ, вынимали кухонную посуду, зажигали костры изъ верблюжьаго помета и приготавливали обѣдъ... Въ такихъ мѣстностяхъ ночь другъ человѣка: во время ея онъ живетъ, въ то время какъ днемъ онъ только съ трудомъ прозябаетъ».

Судя по приложенному къ описанію путешествія метеорологическому журналу ⁵⁾, въ мартѣ 1869 года, между Триноли и Мурзукомъ было:

9 дней съ пескомъ и пылью въ воздухѣ;

8 дней съ малопрозрачнымъ отъ пыли воздухомъ;

8 дней съ вполне ясной атмосферою;

въ апрѣлѣ того-же года въ Мурзукѣ:

2 дня съ явнымъ пескомъ и пылью въ воздухѣ и

3 дня съ мглистымъ воздухомъ;

¹⁾ G. Nachtigal. Sahara und Sudan. Berlin 1870. Band. I. стр. 50—51.

²⁾ I. c., Band. I, стр. 104.

³⁾ I. c. Band. II, стр. 130.

⁴⁾ I. c. Band. II, стр. 76.

⁵⁾ G. Nachtigal. I. c. Anhang. Tabelle II.

въ маѣ, въ Мурзукѣ, — 6 дней съ мглистымъ воздухомъ;
въ іюнѣ, по дорогѣ изъ Мурзука въ Тибести, — 3 дня съ пескомъ
и пылью въ воздухѣ и 7 дней съ малопрозрачнымъ воздухомъ.

Послѣ перерыва въ наблюденіяхъ до января 1870 года, Нахтигаль
въ Мурзукѣ отмѣтилъ:

въ январѣ—6 дней съ пылью и 4 дня съ мглою;
въ февралѣ—6 дней съ пылью и мглою;
въ мартѣ—4 дня съ пыльными бурями и 17 дней съ мглою.

Послѣ новаго вынужденнаго перерыва въ наблюденіяхъ до августа,
онъ отмѣтилъ въ оазисѣ Кука ¹⁾:

въ августѣ—всѣ дни ясные;
въ сентябрѣ—всѣ дни ясные;
въ октябрѣ—4 дня съ мглою;
въ ноябрѣ—всѣ дни ясные;
въ декабрѣ—15 дней съ мглою;
въ январѣ 1871 г.—31 день съ мглою;
въ февралѣ—8 дней съ мглою;
въ мартѣ, по дорогѣ въ Канемъ, — небо по большей части мглистое,

рѣдко чистое;

въ апрѣлѣ, въ Канемъ, днемъ весь мѣсяцъ небо мглистое, только
ночью оно какъ будто проясняется;

въ маѣ, въ Борку—17 дней съ мглою;
въ іюнѣ—25 дней съ мглою;
въ іюлѣ—23 дня съ мглою;
въ августѣ—7 дней съ мглою;
въ сентябрѣ—23 дня съ мглою;
въ октябрѣ, ноябрѣ и декабрѣ, въ Канемъ, — небо все время ясное.

Въ оазисѣ же Кука въ декабрѣ 1872 года и февралѣ 1873 года всѣ
дни господствовала пыльная мгла.

Изъ приведенныхъ наблюденій Нахтигалья, наблюденій, правда,
непродолжительныхъ, неоднородныхъ и довольно неопредѣленныхъ, но
для центральной Сахары чуть ли не единственныхъ, видно, что почти
половина дней въ Сахарѣ имѣетъ пыльное, мглистое небо. Особенно
бросается въ глаза обиліе пыльных дней въ зимніе мѣсяцы (декабрь,
январь, февраль и, отчасти, мартъ). Въ сѣверной и центральной Сахарѣ
довольно много пыльных дней и въ лѣтніе мѣсяцы, ближе же къ Судану,

¹⁾ G. Nachtigal. l. c. Band. II. Anhang. стр. 766—790.

подъ вліяніемъ лѣтнихъ дождей, количество пыльныхъ дней въ это время года рѣзко убываетъ или ихъ даже совсѣмъ не бываетъ. Слабая мгла лѣтомъ и осенью, повидимому, во многихъ случаяхъ вызвана степными палами, или она знойнаго (оптического) происхожденія; послѣднее, на примѣръ, весьма вѣроятно для мглы, «пропадающей къ ночи», упоминаемой не разъ въ апрѣлѣ 1871 года въ Канемѣ.

И въ восточномъ Суданѣ въ зимнее время весьма часты пыльные дни. Такъ, Вальтеръ около Хартума ¹⁾ въ февралѣ неоднократно наблюдалъ пыльные бури. (См. рис. 3). По вечерамъ эти бури обыкновенно успокаивались, но пыль въ видѣ сѣрыхъ облаковъ еще долго облегалась горизонтъ и медленно передвигалась на югъ къ Кордофану. Хорошее опи-



Рис. 3. Пыльная буря на берегу Голубого Нила близъ Хартума (фотогр. И. Вальтера)

саніе и фотографію пыльныхъ бурь около Хартума далъ также И. Пузановъ въ своихъ очеркахъ сѣверо-восточнаго Судана ²⁾.

И много южнѣе Кордофана, около Ладó, уже въ сѣверныхъ предѣлахъ Бельгійскаго Конго, Юнкеръ ³⁾ наблюдалъ вespою песчанья бури и пыльные туманы.

Множество пыльныхъ тумановъ въ Сахарѣ отмѣчаетъ также извѣстный

¹⁾ J. Walth'er. Das Gesetz der Wüstenbildung 2-te Aufl., стр. 104 и стр. 66.

²⁾ И. Пузановъ. Очерки сѣверо-восточнаго Судана. Землеустройство 1914. III, стр. 110.

³⁾ Dr. W. Junker. Wissenschaftl. Ergebnisse der Reisen in Zentral-Afrika. Peterm. Mitteil. Ergänzungsheft 93, стр. 85.

путешественникъ Г. Рольфсъ. Во время своего перваго путешествія отъ береговъ Средиземнаго моря до Гвинейскаго залива, онъ съ іюля 1865 года по май 1867 года отмѣтилъ въ своемъ метеорологическомъ журналѣ *) 165 дней съ пылью или дымомъ въ воздухѣ, не считая дней съ неопредѣленною дымкою. Если изъ этого времени исключить мартъ, апрѣль и май 1867 г., когда Рольфсъ находился уже внѣ предѣловъ пустыни и даже полупустыни (въ низовьяхъ Нигера и Бенуэ), а также время зенитныхъ дождей въ Суданѣ (іюль, августъ и сентябрь 1866 г.), то окажется, что въ теченіи 16 мѣсяцевъ было 165 пасныхъ дней т. е. около 30%. Дни эти совпадали съ самыми высокими температурами (до 53°С 14 и 15 мая 1866 г. въ Шимедру, на 18° с. ш. и 13°17' в. д. отъ Гринвича) и съ влажностью около 10%, причѣмъ разность между температурою сухого (42°,8 С) и влажнаго термометра (21°,7 С) достигала 21°,1 (въ 2 часа дня 9-го августа 1865 г. въ Радамесѣ, на 30°9' с. ш. и 9°3' в. д. отъ Гринвича). Что обиліе пасныхъ дней въ данномъ случаѣ дѣйствительно вызвано механическими примѣсами, а не оптическими явленіями, видно изъ того, что неясность атмосферы, продолжалась обыкновенно во всѣ 4 срока наблюденія (до восхода солнца, въ 9 часовъ утра, 2 или 3 часа дня и послѣ заката), а не только въ самое жаркое время дня; кромѣ того, туманные дни совпадали съ самымъ сухимъ временемъ года, дѣлая его менѣе яснымъ, чѣмъ время дождей. Этимъ и объясняется, что самое большое число солнечныхъ часовъ, именно 79 въ августѣ и 87 въ іюлѣ, падало на время зенитныхъ дождей, которые вымывали пыль изъ атмосферы, а не на сухое время года. Въ сѣверной половинѣ Сахары мгла въ воздухѣ была при самомъ разнообразномъ направленіи вѣтра, на югѣ же Сахары, на границѣ Судана, почти исключительно при вѣтрахъ съ сѣверной половины горизонта.

Иногда, по наблюденіямъ Рольфса, мгла становилась такъ густа, что небо какъ бы сливалось съ землею: такъ, напримѣръ, между Феццаномъ и Кауаромъ Рольфсу пришлось испытать странное явленіе отсутствія неба, такъ какъ сѣрое отъ пыли небо составляло одно цѣлое съ сѣрою почвою ¹⁾. Въ южномъ Феццанѣ песчанья бури засыпали караванъ Рольфса на нѣсколько вершковъ ²⁾.

Такія-же пыльные бури и туманы Рольфсъ наблюдалъ и въ Ливійской пустынѣ въ 1873 году. Пыльные и песчанья бури мѣшали дви-

*) G. Rohlf's. Meteorolog. Beobachtungen. Anhang zur Reise durch Nord-Afrika vom Mittelländischen Meere zum Herzen von Guinea. 1865—1867, стр. 107—124.

¹⁾ Rohlf's. Reise durch Nord-Afrika 1865—1867. I. Hälfte, стр. 22.

²⁾ Rohlf's l. s. c. стр. 12.

женію его каравана, и много дней спустя послѣ нихъ воздухъ бывалъ еще переполненъ пылью ¹⁾).

И въ послѣднее свое путешествіе въ 1879 году въ оазисъ Куфра Рольфсъ не разъ испытывалъ пыльные бури ²⁾. «Грязный, свинцовый цвѣтъ неба при полной безоблачности», характерный по его словамъ для оазиса Куфра, «вызывается пылью пустыни, которая при тихой погодѣ долго держится въ воздухѣ».

О пыльномъ небѣ Сахары говоритъ также Ширмеръ въ своемъ трудѣ о Сахарѣ ³⁾. По его словамъ, цвѣтъ путешественника, который бы не обратилъ вниманія на характерный видъ неба въ Сахарѣ: «это то индиговая или кобальтовая синева, удивительной глубины, то легкая бѣлесоватая пелена, вызванная пылинками, взвѣшенными въ воздухѣ». Первая окраска должна бы была быть нормальной, судя по безоблачности и сухости воздуха этой пустыни, но чаще бываетъ вторая, благодаря большому количеству пыли. «Горизонтъ въ Сахарѣ, говоритъ тотъ же изслѣдователь, теряется обыкновенно въ легкомъ туманѣ, вызванномъ пылью и зноемъ (dans une brume de poussière et de chaleur)».

Основанныя французами въ послѣднее время въ Сахарѣ постоянныя метеорологическія станціи, напримѣръ, станція Кай у нижняго Сенегала, Тимбукту, Бискра, фортъ Лами въ южной части области Чадъ и другія, по свидѣтельству проф. Гельмана ⁴⁾, также постоянно сообщаютъ: «сухой туманъ весь день, пыль въ воздухѣ, мгла и т. п.»

Научная комиссія, посланная для изслѣдованія французской Трансафриканской ⁵⁾ желѣзной дороги пришла къ выводу, что «почти во всей Сахарѣ вѣтеръ, достигая силы бури, несетъ съ собою пыль и песокъ, а потому при постройкѣ необходима постоянная борьба съ песчаными заносами». Песчанья и пыльные бури, по Дивейрсе ⁶⁾, здѣсь возможны во всѣ времена года.

Весьма часты также пыльные бури и туманы въ южно-африканскихъ пустыняхъ. О пыльныхъ туманахъ и буряхъ упоминаетъ и С. Пассарге во многихъ мѣстахъ своего капитальнаго труда: «Die Kalahari» ⁷⁾ и объ-

¹⁾ G. Rohlf's. Drei Monate in der Libyschen Wüste. Cassel. 1875, стр. 296 и 298.

²⁾ G. Rohlf's. Kufra, стр. 132, 156, 192, 216 и 217.

³⁾ Henri Schirmer. Le Sahara, Paris. 1893. стр. 65.

⁴⁾ G. Hellmann. Ueber die Herkunft der Staubfälle im Dunkelmeer" Sitzungsber. der Kg. Preuss. Akad. der Wissensch. 1913 стр. 282.

⁵⁾ La Geographie. 1914. XXIX. № 2, стр. 100 etc.

⁶⁾ Meteor. Zeitsch. 1893, стр. 470.

⁷⁾ Die Kalahari. Versuch einer physisch geographischen Darstellung von Prof. S. Passarge. Berlin. 1904, стр. 25, 198, 300, 624 и др.

ясняет бѣдность этой пустыни пылеобразными и глинистыми частицами и господствующими въ ней пыльными бурями. Видную роль при развѣваніи этой пустыни и отборѣ пылеобразныхъ частицъ онъ приписываетъ также весьма распространеннымъ въ ней пыльнымъ смерчамъ и вихрямъ. Кромѣ минеральныхъ частицъ, изъ болотистыхъ мѣстностей Калахари въ сухое время года выдувается также не мало илистыхъ и перегнойныхъ частицъ, образующихъ иногда настоящія «черныя» бури и туманы.

О сильныхъ пыльныхъ буряхъ и туманахъ въ западной части Калахари упоминаетъ и Л. Шульце въ своемъ трудѣ: «Aus Namaland und Kalahari» 1).

Въ пустыняхъ нѣмецкой юго-западной Африки пыльные вѣтры играютъ также весьма большую роль. Въ пустынѣ Нама, напримѣръ, $\frac{3}{4}$ года дуетъ пыльный вѣтеръ 2) съ SSW, съ такою силою и упорствомъ, что имъ обусловлены всѣ условія жизни, работы и передвиженія мѣстнаго населенія. Когда онъ усиливается до пыльной бури, то очень больно сбѣчетъ пескомъ и камешками лицо и руки и по временамъ дѣлаетъ невозможнымъ всякое передвиженіе. По словамъ П. Ранге 3), для всей внутренней части пустыни Нама характерны пыльные вихри и смерчи, часто чисто мѣстнаго характера, но, тѣмъ не менѣе, поднимающіе пыль на воздухъ на многія сотни метровъ высоты. Жалобы на постоянныя пыльные бури въ нѣмецкой юго-западной Африкѣ мы находимъ почти во всѣхъ описаніяхъ этой колоніи, напримѣръ, у проф. Дове 4) въ его трудѣ: «Deutsch Südwest-Afrika», а также весьма часто въ нѣмецкомъ колоніальномъ журналѣ: «Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten» 5).

Не менѣе распространены пыльные бури и туманы и въ Новомъ Свѣтѣ. Въ центральномъ бассейнѣ Сѣверной Америки, по даннымъ проф. Уддена, 6) считаютъ на годъ по 5 пыльныхъ бурь, которыя, въ среднемъ, продолжаются 24 часа, содержать пыли и песка до 27 граммъ въ одномъ кубическомъ метрѣ воздуха и распространяются, въ среднемъ, на 330 километровъ 7). Чаще всего пыльные бури бывають въ штатахъ Калифорніи и Аризонѣ: въ первомъ — отъ 12 до 14 бурь въ годъ, во вто-

1) Dr. L. Schultze. Aus Namaland und Kalahari. Jena 1907. стр. 68.

2) H. Cloos. Wind und Wüste im deutschen Namalande. Neues Jahrb. für Mineralogie 1911. XXXII, Beilagebd., стр. 49—69.

3) P. Range. Meteor. Zeitsch. 1910, стр. 534.

4) Dr. K. Dove. Deutsch Südwest-Afrika, Berlin, 1896. стр. 21.

5) Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten. Томъ XVI стр. 168, Томъ XIII стр. 2, 110 и т. д.

6) Prof. Udden. Globus. 1896. Band. LXX, стр. 290.

7) Ratzel. Die Erde und das Leben. Teil II, стр. 338.

ромъ—около 6 въ годъ. Во всѣхъ Западныхъ Штатахъ Сѣверной Америки, въ 1894 и 1895 годахъ напримѣръ, было 40 пыльных бурь, въ одной Аризонѣ — 16. «Горячіе вѣтры, песчанья бури, песчаные смерчи представляютъ нормальное явленіе въ Аризонѣ и южной Калифорніи» говорить Ганнъ ¹⁾. Эти вѣтры продолжаются иногда за полночь съ температурою выше 40° С и относительною влажностью до 2%! Въ Калифорніи эти вѣтры, извѣстные подъ названіемъ «холодныхъ суховѣевъ» (*dry northers*), несутъ съ собою множество мелкой, обыкновенно бѣлой пыли. Въ бассейнѣ Соленаго озера зимою бывають такіе же суховѣи, поднимающіе пыль на километры вверхъ ²⁾. Въ пустынныхъ предгоріяхъ Скалистыхъ горъ песчанья и пыльная бури представляютъ бичъ страны: онѣ губятъ и заносятъ посѣвы, отъ нихъ тускнѣють стекла и лакировка вагоновъ, скорѣе изнашиваются телеграфныя проволоки и столбы; иногда онѣ даже дѣлають невозможнымъ движеніе поѣздовъ ³⁾.

Въ южной части Кордилльеръ и въ прилегающихъ пустынныхъ частяхъ Мексики пыльная бури и смерчи, т. н. «*Remolinos*», характерны для климата страны. Въ сухое время года пыльные смерчи и густыя пыльная облака настолько распространены въ Мексикѣ, что прозрачность воздуха въ это время наименьшая, воспаленія же глазъ и легкихъ представляютъ эпидемическія болѣзни ⁴⁾. Пыльные смерчи Мексики поднимають, по Вирле-д'Ау ⁵⁾, пыль до высоты 500—600 метровъ и отлагають ее въ горахъ въ видѣ лессовидной породы, достигающей отъ 60 до 100 метровъ мощности.

Въ Южной Америкѣ, вслѣдствіе слабаго развитія въ ней пустынь сравнительно съ другими частями свѣта, пыльная бури и туманы встрѣчаются рѣже. Но, тѣмъ не менѣе, въ прибрежныхъ песчаныхъ пустыняхъ Перу и сѣвернаго Чили нерѣдко бывають пыльные смерчи и бури, которые пыль свою выносятъ въ Тихій океанъ. Такъ, напримѣръ, въ концѣ іюня и началѣ іюля 1911 года на Чилийскомъ берегу, на широтѣ Икике, господствовали пыльная бури, пыль которыхъ, между прочимъ, была собрана на кораблѣ въ 6 миляхъ отъ берега. По анализу, сдѣланному въ минералогическомъ кабинетѣ въ Гамбургѣ, она оказалась состоящей изъ 50% кварца, 10% извести, 10% полевого

¹⁾ J. Hann. *Klimatologie*. Band. III, стр. 427.

²⁾ E. Deckert. *Nordamerika*, стр. 383.

³⁾ *Globus*. 1896, стр. 290.

⁴⁾ E. Deckert. *l. c.* стр. 320 и 74.

⁵⁾ Virlet d'Aoust. *Jahrbuch für Geologie, Mineralogie und Paläontologie*. 1859. стр. 218.

ашпта и другихъ мелкихъ органическихъ и неорганическихъ соединеній, неопредѣлимыхъ подъ микроскопомъ ¹⁾).

Въ Бولیвіи въ сухое время года, съ мая до декабря, также нерѣдки пыльные вихри и бури, особенно около полудни. Они поднимаютъ такія тучи пыли, что окружающія горы становятся совершенно невидимыми ²⁾. Въ сухихъ пампасахъ Аргентины также весьма распространены пыльные бури, особенно при порывистыхъ S и W вѣтрахъ, такъ называемыя «памперо» ³⁾.

Гораздо сильнѣе, чѣмъ въ Южной Америкѣ, выражены пыльные бури и туманы въ Австраліи, въ которой пустыни занимаютъ довольно значительное пространство. Въ пустынныхъ частяхъ Западной и Южной Австраліи господствуютъ такія же пыльные вихри, смерчи и бури, и такіе же пыльные туманы, какъ въ Сахарѣ и Азіатскихъ пустыняхъ. Облака пыли, поднятыя этими бурями, вмѣстѣ съ знойнымъ, сухимъ воздухомъ пустыни выносятся нерѣдко за предѣлы пустыни и на побережья, производя здѣсь иногда сильныя опустошенія ⁴⁾. Пыльные вѣтры, выносящіе пыль изъ центральныхъ пустынь, извѣстны здѣсь подъ названіемъ «burster», а въ Мельбурнѣ ихъ иногда называютъ «bricklayers» т. е. кирпичниками вслѣдствіе той кирпично-красной пыли, которую они приносятъ ⁵⁾.

Хорошее описаніе пыльных бурь пустынь внутренней Австраліи даетъ Р. Макдональдъ ⁶⁾. По его словамъ, пыльные вѣтры, бури и туманы одна изъ характерныхъ особенностей внутренней Австраліи. Но кромѣ этихъ обыкновенныхъ явленій, здѣсь часто бывають, налетающіе съ страшнымъ ревомъ пыльные ураганы, такъ называемые «Willy-Willy» (см. рис. 4). Они поднимаютъ не только пыль и песокъ, но и деревья, камни, мелкихъ животныхъ и даже воду вмѣстѣ съ рыбами. Макдональдъ, послѣ такого пыльнаго урагана, нашелъ рыбъ отъ 6 до 8 дюймовъ длиною въ пустынѣ вдали отъ всякаго водоема. Изъ пустынь Австраліи эти ураганы иногда доходятъ до моря и опрокидываютъ парусныя суда.

Развѣваніе пыли изъ Австралійскихъ пустынь особенно усилилось въ засушливые годы начала XIX столѣтія, когда пыль была вынесена не только на побережья Австраліи, но даже вызывала сухіе туманы въ Малайскомъ архипелагѣ ⁷⁾.

¹⁾ Annal. der Hydrogr. und marit. Meteor. 1911. Bd. 39, стр. 572.

²⁾ Hann. Klimatologie. 2-te Aufl. Bd. 2, стр. 374.

³⁾ Hann. l. c. Bd. III, стр. 544, 547 или Sievers. Süd-Amerika, стр. 160.

⁴⁾ Hann. Klimatologie l. c. Bd. 3, стр. 505 и др. или Сиверсъ Австралія, стр. 121.

⁵⁾ Э. Л. Реклю — Земля и Люди. Т. XIV, стр. 592.

⁶⁾ R. Macdonald. Some features of the Australian interior. Scottish. Geograph. Magazine. 1904, стр. 582 etc.

⁷⁾ Meteorol. Zeitsch. 1905, стр. 363.

Такимъ образомъ во всѣхъ пустыняхъ земного шара въ воздухъ поднимается очень много пыли, и послѣдній часто бываетъ настолько переполненъ ею, что производитъ впечатлѣніе мглы или тумана. Не даромъ поэтому Ширмеръ въ своемъ классическомъ трудѣ о Сахарѣ говоритъ ¹⁾, что «всѣ путешественники, побывавшіе въ пустыняхъ, въ Африкѣ ли, въ Персіи, въ Центральной Азіи — все равно, бывали поражены особымъ видомъ неба въ извѣстные дни: оно затуманено и все-таки безъ облаковъ; бѣлая, желтая или даже свинцовая пелена плаваетъ въ атмосферѣ; часто даже, напримѣръ въ Борку или Яркендѣ, густой туманъ застигаетъ горизонтъ, хотя воздухъ и не теряетъ своей сухости: это — мелкіе продукты

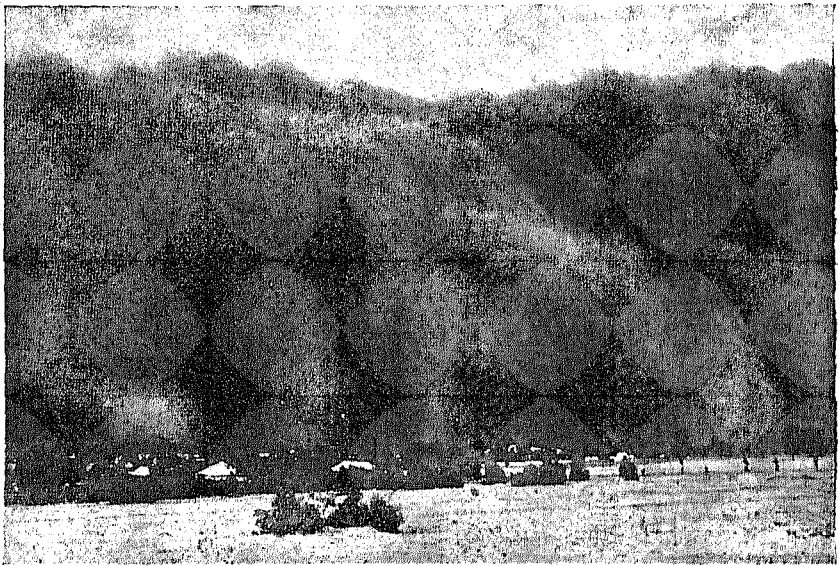


Рис. 4. Начало пыльной бури около Австраійской фермы (съ фотографіи).

перетиранія (detritus) пустыни, которые вѣтеръ поднимаетъ и которые остаются взвѣшенными въ воздухѣ. Въ Борку, гдѣ вѣтеръ чаще всего дуетъ изъ Ливійской пустыни, и на Таримѣ, гдѣ онъ дуетъ изъ Гоби (?), небо почти всегда затуманено и проясняется только, когда сильный дождь промоетъ атмосферу». Если нѣкоторые путешественники, напримѣръ Дивейръе ²⁾, и говорятъ про характерную для пустынь кобальтовую или индиговую синеву неба и прозрачность воздуха, то это объясняется тѣмъ, что на жители влажныхъ странъ поразительная, хотя

¹⁾ Le Sahara par Henri Schirmer. Paris, 1893, стр. 151.

²⁾ Meteor. Zeitschr. 1893, стр. 470.

и далеко не частая въ пустынь, прозрачность и синева воздуха производить такое сильное впечатлѣніе, что заставляеть его забывать объ обыденномъ для пустыни мгlistомъ небѣ.

По отзыву знатока пустынь I. Вальтера пыльные бури и туманы представляютъ характерную особенность всякой пустыни и непремѣнное слѣдствіе сухого вывѣтриванія послѣдней. Образующаяся при такомъ вывѣтриваніи масса мелкихъ продуктовъ распада господствующими въ пустынь сильными и частыми вѣтрами поднимается въ воздухъ и уносится въ болѣе влажныя страны. Каждая пустыня, по его словамъ ¹⁾, представляетъ центръ пыльных буръ и тумановъ, выносящихъ изъ нея громадное количество пыли. Главную роль при этомъ процессѣ, по мнѣнію Вальтера, играетъ простое выдуваніе распыленныхъ, благодаря вывѣтриванію, мелкихъ частичекъ, такъ называемая «дефляція». Другіе изслѣдователи пустынь, какъ то Пассарге ²⁾, Пенкъ ³⁾, Клоостъ ⁴⁾, Брюнсъ ⁵⁾ и т. д. большую роль приписываютъ обтачивающей дѣятельности песка, такъ называемой «корразія». Въ доказательство большого значенія корразіи, они приводятъ грибныя скалы, отвѣсныя, снизу отшлифованные склоны горъ и овраговъ и прекращеніе дефляціи въ тѣхъ мѣстахъ пустынь, гдѣ нѣтъ песка для корразіи ⁶⁾. Изъ русскихъ ученыхъ за «возможность обработки породъ и безъ участія песка» высказывается Обручевъ и особенно категорически А. Ивченко ⁷⁾. Важную роль при этомъ послѣдній приписываетъ пыльнымъ смерчамъ. Повидимому, дефляція и корразія въ пустыняхъ дѣйствуютъ совмѣстно, рука объ руку, и трудно говорить объ исключительной или хотя бы преобладающей роли одной изъ нихъ. Поэтому обострившійся одно время въ нѣмецкой литературѣ споръ о значеніи этихъ силъ въ жизни пустынь можно считать мало продуктивнымъ. Мнѣ лично роль дефляціи кажется болѣе значительною и основною; корразію можно даже считать лишь слѣдствіемъ дефляціи, такъ какъ она вступаетъ въ силу лишь тогда, когда дефляціей поднятъ необходимый для обтачиванія матеріалъ. Какъ-бы то ни было, какой изъ этихъ

¹⁾ Johannes Walther. Das Gesetz der Wüstenbildung. Berlin, 1900, стр. 135 и др.

²⁾ S. Passarge. Verwitterung und Abtragung in den Steppen und Wüsten Algeriens. Geogr. Zeitschrift. 1909, стр. 493—511.

³⁾ A. Penk. Die Morphologie der Wüsten. Geogr. Zeitsch. 10, стр. 545—558.

⁴⁾ H. Cloos. Wind und Wüste im Namalande. Neues Jahrbuch für Mineralogie. 1911. Beilageband.

⁵⁾ J. Brunhes. Erosion tourbillonnaire éolienne. Mem. della Pont. Ac. Rom. dei Lincei XXI. стр. 129—148.

⁶⁾ S. Passarge. Geomorphologische Probleme aus der Sabara. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde 1907. 3, стр. 166—173.

⁷⁾ Ежегодникъ по Геологіи и Минералогіи Кривца. 1895 г. Вып. II, стр. 48.

силѣ ни отдавать преимущество, но всѣ изслѣдователи пустынь согласны въ томъ, что въ пустыняхъ замѣчаются большіе дефекты массъ, вынесенныхъ, повидимому, главнымъ образомъ эоловымъ путемъ. Глубокія котловины выдуванія, одиноко стоящія скалы-свидѣтели, состоящія изъ болѣе твердаго матеріала; обширныя пространства, усѣянныя уцѣлѣвшими отъ выдуванія кремнями и окаменѣlostями, цѣлые лабиринты воздушныхъ ходовъ, пещеръ и нишъ, бѣдность пустынь глинистыми пылевыми частицами и т. д., все это свидѣтельствуетъ о томъ, что изъ пустынь унесено очень много матеріала.

Какія громадныя количества пыли не только пыльные бури, но даже обыкновенные смерчи, могутъ выносить изъ пустыни, видно изъ слѣдующаго наблюденія Вальтера около Суэца: въ продолженіи двухъ дней онъ видѣлъ, какъ громадныя смерчи, вышиною до 1000 метровъ, почти непрерывно выносили въ Средиземное море тучи пыли. Какія количества пыли только за эти два дня были вынесены въ одномъ этомъ мѣстѣ!.. Что недостающій въ пустыняхъ матеріалъ унесенъ вѣтромъ, а не водою, явствуетъ изъ того, что настоящіе пустыни лишены стока, а потому вода въ нихъ можетъ лишь перемѣщать матеріалъ; выносъ же его за предѣлы пустынь надо приписать почти исключительно вѣтру.

Правда, извѣстная часть продуктовъ вывѣтриванія пустынь уносится изъ нихъ и воднымъ путемъ, какъ это и подчеркиваетъ Пенкъ ¹⁾, Пасарге ²⁾ и де-Мартоннъ ³⁾. Вѣдь далеко не всѣ пустыни совершенно лишены стока; нѣкоторыя имѣютъ временныя и слабо выраженные стоки, а многія, теперь лишенные его, обладали имъ въ прежнія эпохи. Но въ общемъ выносъ продуктовъ вывѣтриванія воднымъ путемъ изъ типичныхъ пустынь не можетъ быть великъ и представляетъ скорѣе переносъ съ возвышенностей въ котловины. Въ гористыхъ пустыняхъ, подъ вліяніемъ временныхъ, иногда очень сильныхъ, ливней, выносъ матеріала воднымъ путемъ въ низменности и котловины можетъ достигать значительной силы, какъ это показали наблюденія Вальтера ⁴⁾ и, особенно, Пасарге ⁵⁾; но въ низко расположенныхъ пустыняхъ безъ стока воднымъ

¹⁾ A. Penck. Die Morphologie der Wüsten. Geogr. Zeitschr. XV. 1909.

²⁾ S. Passarge. Verwitterung und Abtragung in den Steppen und Wüsten Algeriens. Geogr. Zeitsch. 1909, стр. 493—511.

³⁾ Emman. de Martonne. Traité de Geogr. phys. Deux. Ed., p. 660.

⁴⁾ J. Walther. Das Gesetz der Wüstenbildung II. Aufl., стр. 34 etc., 155—164.

⁵⁾ S. Passarge. Verwitterung und Abtragung in den Steppen und Wüsten Algeriens. Geogr. Zeitsch. 1909. стр. 493—511; Geomorphologische Probleme aus der Sahara. Zeitschr. der Gesellsch. für Erdkunde 1907. 3 H.

путемъ никакіе продукты вывѣтриванія удалены быть не могутъ. Здѣсь главнымъ образомъ—царство вѣтра, а не воды. Преобладающая роль вѣтра въ пустынѣ, намѣченная уже Рихтгофеномъ, стала призываться лишь въ послѣднія два десятилѣтія послѣ капитальныхъ изслѣдованій Обручева въ Средней Азіи, Вальтера ¹⁾ главнымъ образомъ въ Сѣверной Африкѣ, Пассарге ²⁾ и Дэвиса ³⁾ въ южной Африкѣ, Ла-Туша ⁴⁾ въ Индіи, Ивченко и Берга въ Закаспійскомъ краѣ, Блэквелдера ⁵⁾, Фри и Кейя ⁶⁾ въ Соединенныхъ Штатахъ Америки и т. д. Особенно энергичнымъ защитникомъ ученія объ эоловой денудациі въ Америкѣ является Д-ръ К. Кей ⁷⁾. По его мнѣнію эоловая эрозія въ сухихъ странахъ «не только должна почитаться преобладающей эрозіонной силой, но, при благопріятныхъ для нея условіяхъ, даже болѣе сильной и быстрой, чѣмъ водная эрозія во влажныхъ странахъ». «Каждая песчаная или пыльная буря» говоритъ онъ въ другомъ мѣстѣ ⁸⁾ «есть по истинѣ могучій воздушный потокъ, двѣсти или триста миль шириною, въ сравненіи съ одной милею ширины самой широкой рѣки; потокъ, движущійся со скоростью сорока миль въ часъ, вмѣсто трехъ или четырехъ миль самой быстрой рѣки, уносящій на своемъ пути въ тысячу разъ больше матеріала, чѣмъ послѣдняя. Только послѣ такого сравненія огромная денудационная сила эоловой эрозіи становится вполне понятной».

Не во всѣхъ пустыняхъ количество выносимаго матеріала одинаково. Особенно велико оно въ песчаныхъ пустыняхъ съ летучими, барханвыми песками: барханы уже дымятся при слабомъ вѣтрѣ. Конечно, крупныя песчинки высоко поднимаются на воздухъ только при сильныхъ буряхъ, но постепенно, частью летя по воздуху, частью перекатываясь по землѣ, и онѣ могутъ выноситься за предѣлы пустынь. Съ этимъ согласны почти всѣ изслѣдователи пустынь и если, окружающіе пустыни, пески и состоятъ главнымъ образомъ изъ развѣянныхъ мѣстныхъ породъ, то въ вѣ-

¹⁾ J. Walther. Die Denudation in der Wüste und ihre Geologische Bedeutung Abb. der K. Sächsischen Ges. der Wissensch. Leipzig 1890. Bd. XVI № III и много другихъ книгъ и статей того-же автора.

²⁾ Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellschaft. 1904.

³⁾ Bullet. Geol. Soc. of Amerika. Vol. 17. 1906.

⁴⁾ La Touche. Mem. Geolog. Survey. India Vol. XXXV. 1902 p.

⁵⁾ Blackwelder. Journal of Geologia, vol. XVII 1909, стр. 429.

⁶⁾ Free и Kayes, Bullet. of the Geolog. Soc. of Amerika. Vol. 19, 1908, стр. 63—92, vol. 21, 1910 стр. 565—590, vol. 22. 1911, стр. 687—714.

⁷⁾ Ch. R. Kayes. Deflative scheme of the geographic cycle in an aride climate. Bullet. of the Geolog. Soc. of Amerika. Vol. 23, стр. 540.

⁸⁾ Ch. R. Kayes. Great erosional Work of winds. Popular Science Monthly. May 1913, стр. 476.

которыхъ случаяхъ они несомнѣнно принесены вѣтромъ издалека изъ пустыни, какъ это свидѣтельствуеть, напримѣръ, Обручевъ для нѣкоторыхъ песковъ окраинъ Центральной Азіи ¹⁾. Относительно быстроты передвиженія песковъ, прежнія возрѣнія оказались сильно преувеличенными: въ большинствѣ случаевъ происходитъ лишь перекачиваніе песка взадъ и впередъ, а не переносъ на большія разстоянія. Большинство изслѣдованій (напримѣръ Свентъ-Гедина въ центральной Азіи, Ролланда, Флаттерса и Фурувъ Сахарѣ) показываютъ, что большія пространства сыпучихъ песковъ съ незапамятныхъ временъ занимають приблизительно тѣ же мѣста, и происходятъ обыкновенно лишь небольшія и временныя колебанія границъ ихъ подъ вліяніемъ мѣстныхъ причинъ. О сплошномъ надвиганіи сыпучихъ песковъ на сотни верстъ, повидимому, не можетъ быть и рѣчи. Но при всякомъ перемѣщеніи песчинокъ, хотя бы при перекачиваніи ихъ, должно образоваться множество песчаныхъ осколковъ и пылинокъ, должны въ концѣ концовъ перетираться сами песчинки, и продукты этого чисто механическаго вывѣтриванія, не говоря уже о химическомъ, температурномъ и пр., въ громадномъ количествѣ должны подыматься на воздухъ, образуя пыльные туманы и бури, и уноситься въ окружающія пустыню страны.

Слабѣ развѣваніе песковъ сказывается въ пустыняхъ съ уже успокоившимися бугристыми песками; для передвиженія песка здѣсь необходима уже большая сила вѣтра. Но на помощь вѣтру здѣсь часто приходятъ другія явленія: вытаптываніе верхняго уплотнившагося слоя земли скотомъ или дикими животными, вырваніе растений для топки, неумѣлое хлѣбопашество и т. п.

Въ каменистыхъ и щебневыхъ пустыняхъ мельчайшихъ продуктовъ вывѣтриванія уже меньше, чѣмъ въ песчаныхъ, такъ какъ чисто механическое вывѣтриваніе, преобладающее въ сыпучихъ пескахъ, здѣсь почти отсутствуетъ. Но зато здѣсь усиливается дѣйствіе температурнаго вывѣтриванія, корразіи и эрозіи, а потому и здѣсь должно образоваться не мало мельчайшихъ осколковъ при распадѣніи горныхъ породъ. Эти мельчайшіе осколки, превращающіеся въ пыль, въ каменистыхъ пустыняхъ мало замѣтны. Последнія кажутся какъ бы начисто выметенными. Но это только доказываетъ, что мелкіе продукты вывѣтриванія тотчасъ же, по мѣрѣ накопленія, уносятся въ воздухъ и рѣдко успѣвають накопиться въ такомъ количествѣ, чтобы образовать скопленія пыли въ воздухѣ

¹⁾ В. Обручевъ. О процессахъ вывѣтриванія и раздуванія въ Центр. Азіи. Зап. Имп. Минер. Общ. XXIII. 1895, стр. 265.

или на землѣ. Даже песокъ въ такихъ пустыняхъ сохраняется только въ особо защищенныхъ, укромныхъ мѣстахъ.

Труднѣе всего поддаются развѣванію пустыни глинистыя или покрытыя какою-нибудь коркою. Корка ихъ, состоящая изъ различныхъ солей, извести, кремнезема и пр., почти абсолютно защищаетъ ихъ отъ развѣванія. Но и здѣсь вѣтеръ находитъ себѣ мѣсто для нападенія: въ оврагахъ, въ сухихъ долинахъ рѣкъ, подъ лопнувшіею отъ высыхания или избытка нагрѣванія коркою или въ мѣстахъ, гдѣ эта корка повреждена искусственно животными, растеніями или человѣкомъ. Поврежденію поверхностной корки животными, особенно, у водопоевъ, большую роль приписываетъ С. Пассарге; онъ ввелъ для нея даже особый терминъ зоогенно-эоловой эрозіи ¹⁾.

Дѣятельности человѣка и, особенно, передвиженію по дорогамъ весьма большую роль, при образованіи сухихъ тумановъ, приписываетъ И. Преображенскій ²⁾. По его мнѣнію, сухіе туманы, съ одной стороны, усиливаются повсюду, гдѣ проходятъ всякаго рода тропы, съ другой стороны, замѣтно ихъ усиленіе днемъ, вслѣдствіе усиленія всякаго рода передвиженія. Но усиленіе сухого тумана днемъ, помимо усиленія вѣтра, зависитъ отъ цѣлага ряда другихъ причинъ (высыхания и нагрѣванія поверхности земли, ослабленія влажности, оптической неоднородности воздуха и т. д.), кромѣ усиленія передвиженія, а потому попытка И. Преображенскаго свести выдуваніе главнымъ образомъ къ дорогамъ и дѣятельности человѣка и такимъ образомъ умалить общее значеніе выдуванія не можетъ считаться доказанной.

Поверхность глинистыхъ пустынь, какъ и каменистыхъ, обыкновенно кажется выметенной. Между тѣмъ горизонтъ часто бываетъ совершенно закрытъ пыльнымъ туманомъ, иногда принимающимъ видъ какъ бы слоистыхъ облаковъ. Иногда эти облака бываютъ до такой степени густы, что сильно уменьшаютъ блескъ солнца и луны; иногда, уже за 2—3 часа до захода, солнце теряетъ свой блескъ и тускло свѣтится, будучи еще высоко надъ горизонтомъ ³⁾.

Нѣсколько въ иномъ порядкѣ нужно будетъ распредѣлять разные типы пустынь, если о силѣ развѣванія судить не по количеству мате-

¹⁾ S. Passarge. Die pfannenförmigen Hohlformen der Südafrikanischen Steppen. Peterm. Mitteil. 1911, стр. 58.

²⁾ И. Преображенскій. Къ вопросу о происхожденіи Туркестанскаго лесса. Почвовѣдніе 1914 г., № 1—2, стр. 108 и др.

³⁾ А. Ивченко. Слоистость въ эоловыхъ отложеніяхъ. Ежегодникъ по Геологій и Минералогіи. т. X, выд. 1—2, стр. 25.

ріала, носящогося въ воздухѣ во время бурь и тумановъ, а по характеру и происхожденію ихъ поверхностныхъ отложеній. Тогда къ пустынямъ съ преобладающимъ развѣваніемъ придется отнести только скалистые и горныя пустыни, а къ пустынямъ съ преобладающимъ навѣваніемъ — пустыни глинистыя, щебневая и песчаная; такъ ихъ и распредѣляютъ проф. Пенкъ ¹⁾, Геттнеръ ²⁾ и др. Дѣйствительно, въ глинистыхъ пустыняхъ поверхностныя породы состоятъ изъ отложеній, принесенныхъ частью водою, частью вѣтромъ, въ щебневыхъ пустыняхъ обыкновенно также не мало наносныхъ, не мѣстныхъ отложеній. Песчаная пустыня также очень часто состоятъ изъ наноснаго, не мѣстнаго песка, такъ какъ коренныя породы во многихъ песчаныхъ пустыняхъ оказываются состоящими изъ весьма бѣдныхъ кремнеземомъ известняковъ, мергелей и мѣла ³⁾. Тѣмъ не менѣе, при подходящихъ условіяхъ—засухѣ и сильномъ вѣтрѣ во всѣхъ этихъ пустыняхъ поднимается въ воздухъ гораздо больше матеріала, чѣмъ въ каменистыхъ пустыняхъ, гдѣ развѣваніе носитъ болѣе незамѣтный, хотя, можетъ быть, и болѣе постоянный характеръ. Особенно много подымается въ воздухъ песка и пыли среди подвижныхъ песковъ; каждая дюна или барханъ, по образному выраженію Клооса ⁴⁾, представляетъ изъ себя лишь временную стадію равновѣсія или предѣлъ между развѣваніемъ и аккумуляціею. Что аккумуляція въ песчаныхъ пустыняхъ не имѣетъ слишкомъ преобладающаго характера, показываетъ хотя бы низкое положеніе ихъ надъ уровнемъ моря, сравнительно съ окружающими мѣстностями. Если бы, наряду съ аккумуляціею, вѣтеръ не уносилъ изъ нихъ много матеріала, занимаемая ими низины давно уже были бы заполнены. Правда, въ песчаныхъ и глинистыхъ пустыняхъ, во многихъ случаяхъ, развѣвается матеріалъ не свой, а отдаленнаго происхожденія, но зато онъ, будучи сильнѣе размельченъ, выносится очень часто уже навсегда въ болѣе влажныя страны.

Конечно, въ концѣ концовъ сила вывѣтриванія, а потомъ и развѣванія, въ пустыняхъ зависитъ прежде всего отъ выраженности и рѣзкости пустыннаго климата, а потомъ только отъ характера поверхностныхъ породъ и, слѣдовательно, типовъ пустыни. Поэтому, кладя въ основу

¹⁾ A. Penck. Morphologie der Wüsten. Abhandl. des XVII Geographentages Berlin. 1910. стр. 134 и др.

²⁾ A. Hettner. Die Vorgänge der Umlagerung auf der Erdoberfläche. Geogr. Zeitschr. 1914. IV Heft., стр. 196.

³⁾ M. Souleyre. Revue Scientifique. 1910. XIV, стр. 602.

⁴⁾ H. Cloos. Wind und Wüste im Namalände. Neues Jahrb. für Mineralogie. 1911 г. XXXII. Beilbd., стр. 69.

климатическія особенности, мнѣ кажется, пустыни можно раздѣлить на типы нѣсколько иначе, причѣмъ въ каждомъ типѣ, въ зависимости отъ климата, сила вѣтритванія, развѣваніе и навѣваніе, а потому и характеръ поверхностныхъ породъ будутъ различны.

Типы эти слѣдующіе:

I. Злостныя пустыни съ рѣзко выраженнымъ пустыннымъ климатомъ и почти полнымъ отсутствіемъ осадковъ. Сильное развитіе температурнаго вѣтритванія, дефляціи и корразіи; полное отсутствіе водной эрозіи. Образование крутыхъ скалъ, амфитеатровъ, розсыпей. Выносъ матеріала вѣтромъ по мѣрѣ образованія и временное накопленіе его только въ исключительныхъ, защищенныхъ мѣстахъ. Сильные вѣтры и бури, не находя пыли, поднимаютъ крупный песокъ и даже мелкіе камешки; пыльные туманы лишь заносаго происхождения.

II. Обыкновенныя пустыни съ менѣе выраженнымъ климатомъ пустыни, съ рѣдкими, неправильными ливнями. Царство щебня и загара пустыни. Первые слѣды водной эрозіи въ видѣ сухихъ долинъ (вади, криковъ) и сухихъ дельтъ (больсоновъ). Преобладаніе денудациі надъ аккумуляціей. Начало образованія солончаковъ и временно заливаемыхъ, ровныхъ, глинистыхъ пространствъ (такыровъ). Подвижныя, крупнозернистыя барханныя пески. Выносъ песка и пыли; песчаная бури.

III. Полупустыни съ небольшимъ количествомъ (около 200 мм). осадковъ, проникающихъ по временамъ довольно глубоко въ почву, но недостаточныхъ для дренажа. Сильное распространіе такыровъ, известковыхъ и солончаковыхъ корокъ. Періодическія рѣки и озера. Сыпучіе и бугристые пески, богатые солями глины и солончаки. Временное осажденіе пыли и песка, но зато мѣстами сильное развѣваніе ихъ въ сухое время; пыльные бури.

IV. Степи съ періодическими, довольно значительными осадками. Постоянныя прѣсныя рѣки и озера. Преобладаніе водной эрозіи. Мѣсто осажденія и окончательнаго закрѣпленія пыли. Царство пыльных тумановъ и сравнительно рѣдкихъ «черныхъ» бурь.

Въ первыхъ двухъ типахъ денудациія преобладаетъ надъ аккумуляціей, въ послѣднихъ двухъ наоборотъ.

Такое чисто схематическое дѣленіе, конечно, въ природѣ постоянно нарушается горообразованіемъ, близостью моря, направленіемъ и силою господствующихъ вѣтровъ и т. п. Но такъ какъ оно покоится на основномъ факторѣ — климатѣ и вытекающемъ изъ него характерѣ вѣтритванія и

эрозіи, то оно нѣкоторымъ образомъ объясняетъ генезисъ и характеръ поверхностныхъ образованій и тѣмъ выгодно отличается отъ другихъ классификацій пустынь. Дѣйствительно, въ первомъ типѣ, вслѣдствіе преобладанія температурнаго вывѣтриванія и дефляціи, преобладаютъ скалы, во второмъ — вслѣдствіе преобладанія коррозіи и дефляціи — щебень и грубые пески; въ третьемъ — вслѣдствіе сильнаго развѣванія и временнаго осажденія — сыпучіе пески и соленосныя глины, въ четвертомъ — лессъ и лессовидныя глины. Въ первыхъ двухъ типахъ образуются дефѣкты массъ, въ четвертомъ — увеличеніе массъ, въ третьемъ — то накопленіе массъ, то ихъ удаленіе. Если бы работѣ вѣтра не мѣшали всякія защитныя корки (кремнеземистыя, известковыя, соляныя и т. д.), указанныя типы пустынь выдѣлялись бы еще рѣзче.

Но какъ ни разбивать пустыни на типы, ясно одно, что изъ всѣхъ видовъ ихъ выносятся вѣтромъ не мало матеріала.

Кромѣ неорганическихъ частицъ изъ пустынь выносятся несомнѣнно и органическія частицы, всякаго рода растительныя и животныя остатки, которые въ болѣе влажныхъ странахъ сгниваютъ до конца, или превращаются въ перегной.

Но «каждая ровная пустыня», какъ справедливо замѣтилъ проф. А. Н. Красновъ ¹⁾, «съ теченіемъ времени получаетъ все большую и большую степень вѣтроупорности... Тогда несущійся надъ нею силою вѣтра воздухъ становится чистъ и прозраченъ, такъ какъ она покрыта какъ бы вѣтроупорною мостовою; но стоитъ только выючнымъ животнымъ пройти по такому мѣсту и сломать копытами тоненькую корку, чтобы эти слѣды стали такъ-же дымиться отъ пыли, какъ верховья вади... Корка почвы пустыни часто взламывается лишь буремъ». Вообще, вѣтроупорность нѣкоторыхъ пустынь лишь кажущаяся, такъ какъ она постоянно нарушается порывами вѣтра, водою, людьми, животными и т. п.

Продукты развѣванія, поднявшись въ воздухъ, переносятся съ мѣста на мѣсто, пока вѣтрами не будутъ унесены на окраины пустынь. Большая влажность воздуха, осадки, ослабленіе вѣтра растительностью и т. д. прибываютъ ихъ здѣсь къ землѣ и смѣшиваютъ съ мѣстною почвою; свойства почвы и растительность только въ исключительныхъ случаяхъ даютъ имъ возможность снова подняться въ воздухъ, да и то въ такихъ случаяхъ они уносятся обыкновенно не на далекое разстояніе. Прежде чѣмъ окончательно успокоиться на почвѣ влажныхъ странъ, всякая частица, оторванная въ пустынѣ, вѣроятно, не разъ опускается на землю, двигаясь постепенно, атапами, отъ центра пустыни къ ея окраинамъ.

¹⁾ А. Н. Красновъ. Лекція по физической географіи. 1910 г., стр. 403.

Поэтому въ центральныхъ частяхъ пустынь, гдѣ вывѣтриваніе сильнѣе всего выражено, преобладаютъ обыкновенно каменистыя и щебневыя пустыни, и пыльные и песчанья бури не такъ интенсивны, какъ въ болѣе периферическихъ частяхъ. Это замѣтилъ, напримѣръ, Обручевъ для Центральной Азіи ¹⁾ и Рольфсъ и Фурю для Сахары.

По окраинамъ же пустынь продукты развѣванія дольше задерживаются; здѣсь главнымъ образомъ и сосредоточены скопленія летучихъ песковъ и лесса, мельчайшія частицы которыхъ при каждой бурѣ взмываются на воздухъ. Въ центральныхъ же частяхъ пустынь, гдѣ образовавшаяся на мѣстѣ пыль постоянно уносится вихрями и смерчами и не можетъ залежаться, не хватаетъ во время бури пыли, чтобы затемнить весь горизонтъ, развѣ что вѣтеръ занесетъ ее съ окраинъ.

Такимъ образомъ окружающія пустыню полупустыни, степи, а иногда и болѣе далекія лѣсныя области, обогащаются за счетъ пустынь пылеобразными частицами. Львиная доля этихъ частицъ попадаетъ, конечно, въ водныя пространства, такъ какъ влажность надъ послѣдними особенно велика, и такъ какъ, разъ попавши туда, онѣ только послѣ высыханія воды, да и то въ рѣдкихъ случаяхъ могутъ снова подняться. Обогащаются за счетъ пустынь и вкрапленные въ нихъ оазисы и небольшіе водоемы и болота, но, конечно, въ общемъ итогѣ развѣванія эти отложенія песка и пыли въ самой пустынь играютъ небольшую роль.

Противъ увлеченія этой теоріей развѣванія, подкупающей своею простотою и принятою большинствомъ ученыхъ, недавно высказался проф. Пенкъ ²⁾.

Въ противовѣсъ Вальтеру и его школѣ, приписывающей эоловымъ факторамъ исключительное преобладаніе въ жизни пустынь, Пенкъ и его школа выдвинули значеніе воды и эрозіи въ жизни пустыни. По мнѣнію Пенка, формы поверхности пустыни и выносъ изъ нея матеріала въ котловины и даже за предѣлы пустыни происходятъ все-таки главнымъ образомъ благодаря текущей водѣ. Почти всѣ пески, по его мнѣнію, представляютъ продуктъ водной эрозіи. Вполнѣ справедливо подчеркивая значеніе эрозіи въ пустынь, Пенкъ, мнѣ кажется, нѣсколько умаляетъ значеніе развѣванія. Онъ утверждаетъ, что въ литературѣ пустынь весьма много говорится о песчаныхъ буряхъ, характерныхъ главнымъ образомъ для подвижныхъ песковъ, но почти не упоминается о пыльныхъ буряхъ и туманахъ. Такое утвержденіе по меньшей мѣрѣ очень рискованно, такъ какъ

¹⁾ В. Обручевъ. О процессахъ вывѣтриванія и т. д. Записки Минералогическаго Общества. 1895, стр. 242—243.

²⁾ А. Пенкъ. Die Morphologie der Wüsten. Geogr. Zeitsch. 1909. Heft. X, стр. 553.

въ литературѣ пыльные туманы во всѣхъ пустыняхъ упоминаются далеко не рѣдко, какъ это видно хотя бы по приведеннымъ ранѣе выдержкамъ. Чтобы подчеркнуть обиліе пыльныхъ тумановъ во всѣхъ видахъ пустынь, я въ этой работѣ и привелъ такое большое, на первый взглядъ можетъ быть даже излишнее, количество этихъ выдержекъ.

Кромѣ того, пыльные туманы представляютъ непремѣнное слѣдствіе песчаныхъ буръ. Если путешественники немного мѣста и времени удѣляютъ этимъ туманамъ, то это объясняется обыкновенно тѣмъ, что послѣ грандіозной песчаной бури не находятъ нужнымъ распространяться о сравнительно слабомъ пыльномъ туманѣ. Да и, вообще, наблюдать сухіе туманы считается дѣломъ неинтереснымъ и неблагоприятнымъ; много ли удѣляется ему времени и въ сравнительно культурныхъ странахъ, не говоря уже про пустыни?

Во многихъ пустыняхъ, особенно каменистыхъ и глинистыхъ, воздухъ дѣйствительно бываетъ поразительно чистъ и лишень пыли. Даже во время сильнаго вѣтра въ каменистыхъ пустыняхъ «воздухъ иногда остается прозраченъ и небо синее, какъ сталь» ¹⁾. Но это свидѣтельствуешь скорѣе въ пользу весьма быстрого уноса пыли изъ пустынь, чѣмъ противъ теоріи выдуванія: предшествовавшіе сильные вѣтры успѣли унести весь накопившійся пылевой матеріалъ, не оставивъ ницц для послѣдовавшаго болѣе слабого вѣтра, а накапливаніе пыли не во всѣхъ пустыняхъ идетъ достаточно быстро, чтобы могъ подняться пыльный туманъ. Другими словами, вывѣтриваніе въ каменистыхъ пустыняхъ какъ бы отстаеъ отъ дефляціи; въ песчаныхъ и, отчасти, глинистыхъ пустыняхъ, наоборотъ, дефляціа не успѣваетъ унести всѣ мелкіе продукты вывѣтриванія.

Противъ теоріи выдуванія пыли выдвигается иногда сравнительно быстрое проясненіе атмосферы послѣ сильныхъ буръ, наблюдаемое въ нѣкоторыхъ пустыняхъ; это проясненіе будто бы свидѣтельствуешь о быстромъ осѣданіи пыли и, слѣдовательно, недалекомъ ея переносѣ. Но, мнѣ кажется, это наблюденіе лишь показываетъ, что въ данномъ мѣстѣ осталась лишь одна крупная пыль, а мелкая, главнымъ образомъ вызывающаа непрозрачность атмосферы, успѣла улетѣть раньше и дальше, въ болѣе спокойныя или влажныя мѣста. Да притомъ, какъ первичный продуктъ вывѣтриванія, пыль въ каменистыхъ и щебневыхъ пустыняхъ и должна быть, въ общемъ, крупнѣе, чѣмъ въ песчаныхъ и глинистыхъ пустыняхъ.

Далѣе Пенкъ указываетъ, что для весьма многихъ пустынь не удалось найти соотвѣтствующихъ пространствъ накопленія пыли съ золотыми

¹⁾ J. Walther. Das Gesetz der Wüstenbildung. II Aufl. стр. 170.

почвами. По его мнѣнію, такія пространства отсутствуютъ кругомъ Сахары, кругомъ Калахари, въ сосѣдствѣ со многими американскими пустынями и т. д. Но такому мнѣнію Пенка можно противопоставить совершенно обратныя мнѣнія Вагнера ¹⁾, Э. де-Мартона ²⁾, Рихтгофена, Дэвиса, Кейя и многихъ другихъ, и въ томъ общемъ, голословномъ видѣ это мнѣніе Пенка врядь ли можетъ быть поддерживаемо. При этомъ Пенкъ забываетъ, что генезисъ золотыхъ почвъ и вообще роль пыли, какъ почвообразователя, еще мало изучены въ почвовѣдѣніи, что почвы, которыя пока считаются не золотыми, могутъ оказаться таковыми вполне или хотя бы въ значительной части своего состава. Особенно послѣднее, т. е. количественное соотношеніе между золотыми и незолотыми частями, мнѣ кажется, недостаточно учитывается почвовѣдами, а въ немъ то, повидимому, лежитъ ключъ спора между эолистами и нептунистами. Нѣтъ сомнѣнія, что золотыхъ и особенно полузолотыхъ почвъ очень много среди мало изслѣдованныхъ почвъ полупустынь и степей; между тѣмъ только въ послѣднее десятилѣтіе въ Россіи и Америкѣ ³⁾, какъ справедливо замѣчаетъ Кей, ученые начинаютъ удѣлять генезису этихъ почвъ то вниманіе, которое онѣ заслуживаютъ. Очень доказательна въ этомъ отношеніи работа Фри ⁴⁾, представляющая сводъ американской литературы о значеніи вѣтра для почвообразованія.

Кромѣ того не надо забывать, что пыль изъ пустынь господствующими вѣтрами можетъ уноситься въ моря и океаны, съ возвышенностей— въ рѣчныя долины и озера. Далѣе, послѣ осѣданія она можетъ смываться водою и пропадать въ массѣ продуктовъ другихъ почвообразователей; съ одной стороны тутъ дѣйствуютъ мелкія дождевыя струйки (*ruissellement*), съ другой стороны — тѣ широкіе потоки (*Schichtfluten*), которые образуются въ лишенныхъ дренажа пустыняхъ послѣ сильныхъ ливней. Наконецъ, на мѣстѣ осажденія эта пыль снова подвергается водной, химической и механической обработкѣ, настолько измѣняющей ея характеръ, что ее часто и узнать нельзя.

Поэтому ненахожденіе пока настоящихъ золотыхъ почвъ въ окрестностяхъ нѣкоторыхъ пустынь не можетъ служить вѣскимъ возраженіемъ противъ теоріи пылевого выдуванія изъ пустынь, тѣмъ болѣе, что въ большинствѣ случаевъ наличность золотыхъ почвъ въ окрестностяхъ пустынь

1) H. Wagner. Lehrbuch der Geographie VIII Aufl. стр. 356.

2) Em. de Martonne. Traité de Géographie Physique II. Edition. стр. 674 etc.

3) Dr. Charles Keyes Great erosional Work of Winds. Reprinted from the Popular Science Monthly May 1913, стр. 476.

4) E. Free. The movement of soil material by the wind. Washington. 1911.

уже установлена, дефекты массъ, вынесенныхъ эоловымъ путемъ, также на лицо, и, наконецъ, пустынную лессовую пыль въ видѣ пыльных тумановъ можно констатировать въ моментъ переноса. Подчеркнуть эту послѣднюю сторону, обыкновенно лишь вскользь упоминаемую другими исследователями, выяснитъ распространеніе, качественную и количественную сторону этого переноса, составляетъ одну изъ задачъ этой работы.

Извѣстная часть продуктовъ вывѣтриванія пустынь уносится изъ нихъ и воднымъ путемъ, какъ это и подчеркиваетъ Пенкъ, Пассарге, Де-Мартонъ и Грудъ. Вѣдь далеко не всѣ пустыни совершенно лишены стока, нѣкоторыя—имѣютъ временный и невыраженный стокъ, а многія, теперь лишенные его, обладали имъ въ прежнія эпохи. Но въ общемъ выносъ продуктовъ вывѣтриванія воднымъ путемъ изъ пустынь не можетъ быть великъ и представляетъ скорѣе переносъ съ возвышенностей въ котловины. Такой переносъ въ гористыхъ пустыняхъ во время временныхъ, иногда очень сильныхъ ливней, мѣстами можетъ быть довольно значителенъ, какъ это показали наблюденія Вальтера ¹⁾ и особенно Пассарге ²⁾, но всего дефекта массъ въ пустынь онъ объяснить не можетъ.

Не однѣ только пустыни могутъ быть родиной пыльных тумановъ. Въ сухое время года, вообще, и, особенно, во время засухъ предѣлы пустынь какъ бы раздвигаются и сильные вѣтры могутъ вызвать пыльные бури и туманы также въ области полупустынь и степей. Такъ Ивченко наблюдалъ настоящую песчаную бурю 24 іюля 1901 года около Илецкой защиты ³⁾, въ области полупустыни. Вообще, по его мнѣнію, въ окрестностяхъ Илецкой защиты ясно замѣтно въ сухое время преобладаніе развѣиванія или выноса матеріала надъ его накопленіемъ.

Не говоря уже про такія сопредѣльныя съ пустынями области, которыя въ извѣстныхъ времена года какъ бы сливаются съ пустынями, даже въ типичныхъ степяхъ, преріяхъ, пампасахъ и саваннахъ могутъ образоваться при подходящихъ условіяхъ настоящіе пыльные бури и туманы. Образованію такихъ бурь благопріятствуютъ засухи, превращающія верхній слой почвы въ легкую пыль, а также усиленная распахка и обработка почвы. При такихъ условіяхъ, усиленіе вѣтра до степени бури вызываетъ выдуваніе и поднятіе почвы на воздухъ, и такимъ образомъ возникаютъ настоящія пыльные бури. Особенно часто такія явленія бываютъ

¹⁾ J. Walther. Das Gesetz der Wüstenbildung. II Aufl. стр. 34 etc. 153—164.

²⁾ S. Passarge. Verwitterung und Abtragung in den Steppen und Wüsten Algeriens Geogr. Zeitsch. 1909, стр. 493—511.

³⁾ Землевѣдѣніе. 1903. Кн. 1, стр. 69 — 76.

весною, когда степь еще не покрылась ковром растительности, или осенью, когда послѣдняя уже успѣла выгорѣть.

Прекраснымъ примѣромъ такихъ бурь могутъ служить пыльные бури, бывшія въ апрѣлѣ и маѣ 1892 г. по всей степной полосѣ Россіи и детально изученныя С. Г. Попруженко ¹⁾. Подготовлены были эти бури сухой осенью 1891 г. и малоснѣжной зимою и сухой весною 1892 г., которыя превратили верхній слой почвы въ пылеобразный порошокъ. Поэтому, когда въ апрѣлѣ начались весеннія бури, въ этомъ году особенно сильныя, то пыль стала подниматься цѣлыми тучами, заслоняя солнечный свѣтъ и превращая день въ ночь. По единогласному свидѣтельству очевидцевъ ²⁾, «явленіе носило столь грозный и устрашающій характеръ, что всѣ ждали кончины міра... Поѣзда желѣзныхъ дорогъ не могли двигаться отъ заносовъ чернозема, подобно тому какъ зимою отъ снѣжныхъ заносовъ... Послѣ бурь громадныя площади остались совершенно лишенными всякой растительности,—на многихъ участкахъ даже сорныхъ травъ совершенно не было и въ этомъ случаѣ они представляли черную, чистую и гладкую, какъ токъ, поверхность... Канавы, глубиною до 2 аршинъ оказались засыпанными... Груды чернозема обусловили даже суживаніе долинъ нѣкоторыхъ рѣчекъ. Защитныя полосы желѣзныхъ дорогъ мѣстами были совершенно засыпаны». Въ одномъ Мариупольскомъ уѣздѣ этими бурями было выдудо до 150,000 десятинъ полей, при чемъ одни поля были гладко, какъ токъ, выметены и обнажили подпочвы, а другія оказались засыпанными на $\frac{1}{3}$ метра черноземною пылью. Мѣстомъ происхожденія пыли, образовавшей эти бури служили юго-восточныя и южныя степи, гдѣ почва была снесена съ полей мѣстами на аршинъ глубиною. Но даже въ этомъ, особенно ярко выраженномъ, случаѣ не пустынного происхожденія пыли, часть ея повидимому была вынесена также изъ азіатскихъ и астраханскихъ полупустынь, какъ видно по сообщеніямъ изъ Донской области и Таврической и Саратовской губерній, гдѣ повсюду отмѣчается, что пыль шла издалека, съ востока.

Область земляныхъ бурь, гдѣ слѣды выдуванія съ одной стороны, и слѣды заноса земель канавъ, защищенныхъ отъ вѣтра мѣсть и т. п. съ другой стороны, были ясно замѣтны и произвели большія опустошенія, была окружена широкою каймою пыльных тумановъ, охватившихъ сплошь всю среднюю и сѣверо-западную Россію и продолжавшихся

¹⁾ Труды сѣтя юго-запада Россіи. Метеорологическое Обзорѣніе. Выпускъ IV.

²⁾ Труды экспедиціи Лѣсного Департамента подъ руководствомъ Докучаева. Т. III, вып. 1, стр. 236 и т. I, вып. 3, стр. 15.

мѣстами въ предѣлы Австро-Венгріи, Германіи и даже Швеціи и Даніи. По образному выраженію Попруженки, эти пыльные туманы представляли какъ бы хвостъ кометы, выходящій изъ ядра, въ данномъ случаѣ — пыльной бури. Въ области тумановъ и происходило постепенное осѣданіе унесенной изъ степей пыли или вмѣстѣ съ осадками, или непосредственно изъ воздуха.

По силѣ выдуванія область южно-русскихъ степей, благодаря необыкновенной силѣ вѣтра и предшествовавшей сильной засухѣ, въ данномъ случаѣ, какъ бы уюодобилась или даже превзошла пустыню.

Бури и туманы апрѣля и мая 1892 года представляли по силѣ и распространенности совершенно исключительное явленіе, но въ болѣе слабomъ видѣ и болѣе мѣстнаго характера пыльные бури въ южной Россіи бывають почти каждый засушливый годъ. Даже въ томъ же роковомъ для юга Россіи 1892 году, послѣ нѣкотораго періода затишья, Адамовъ наблюдалъ снова пыльную бурю 20 іюля въ Старобѣльскомъ участкѣ (Харьковской губ.) ¹⁾. Въ виду типичности явленія, напоминающаго «кара-бураны» Свенъ-Гедина, привожу описаніе Адамова дословно, лишь съ нѣкоторыми сокращеніями.

«Еще съ утра началъ дуть сильный, порывистый восточный вѣтеръ, временами поднимавшій значительныя количества дорожной пыли; въ воздухѣ становилось сухо, вдали висѣла мгла...

Къ полудню уже весь горизонтъ былъ покрытъ мельчайшею пылью; солнце, до того свѣтившее ярко, подернулось какъ бы легкою тучею; виднѣлось только одно красное пятно. Несмотря на закрытыя ставни, въ хатѣ невозможно было сидѣть: кромѣ духоты и жары, приходилось еще глотать массу пыли, пробиравшейся сквозь тонкія щели дверей, оконъ и пр... На степи временами не было ничего видно за 10 сажень. Это была настоящая вьюга, но вмѣсто снѣга, летѣла черноземная и мѣловая мельчайшая пыль, поднявшаяся высоко на воздухъ. Все живое попряталось, притаилось, какъ будто въ ожиданіи чего то еще болѣе грознаго. Этотъ знойный буранъ оставилъ по себѣ весьма значительныя наносы пыли, чернозема и песка; поля мѣстами оголились, а хлѣба были сильно опалены».

Пыльнымъ бурямъ нашихъ черноземныхъ степей народъ далъ характерное названіе «черныхъ» бурь. Особенно сильны были «черныя» бури,

¹⁾ Труды экспедиціи Лѣснаго Департамента подъ руководствомъ Докучаева. Томъ III, вып. 1, стр. 236.

по даннымъ Бычихина¹⁾ и Мушкетова²⁾ въ 1824, 1848, 1877, 1885, 1886, 1890, 1891, 1898 и 1899 годахъ.

Если пыльные бураны особенно сильны зимою, то народъ такия зимы называетъ «черными» зимами. Изъ «черныхъ» зимъ жителямъ Мариупольскаго уѣзда особенно памятна зима 1885—1886 г., когда, «не только былъ сорванъ и снесенъ съ полей тонкій снѣжный покровъ, но и рыхлая почва, обнаженная отъ снѣга и сухая, какъ пепель, взметалась вихрями на воздухъ. Тучи темной земли-пыли наполняли ровный воздухъ, застилали дороги, затрудняя сообщеніе между деревнями, заносили сады—мѣстами деревья были засыпаны на высоту 1½ сажень—дожились валами и буграми на улицахъ деревень и сильно затрудняли движеніе по желѣзнымъ дорогамъ; мѣстами даже приходилось отрывать желѣзнодорожные полуставки отъ сугробовъ черной пыли, смѣшанной со снѣгомъ». Въ Бердянскомъ уѣздѣ, по даннымъ Бердянскаго по крестьянскимъ дѣламъ присутствія³⁾, въ эту зиму было выдута вѣтрами и уничтожено озимыхъ полей до 34,000 десятинъ; на многихъ поляхъ не проросло ни одного посѣяннаго злака. Послѣ второго посѣва часть изъ нихъ (около 23,000 десятинъ)⁴⁾ всё-таки дала лишь слабый урожай, такъ какъ лучшая почва была унесена вѣтромъ. Зато нѣкоторыя поля, на которыхъ отлагалась пыль съ сѣменами, правда, частью тоже перепаханныя, дали отличный урожай. Какія громадныя количества земли были подняты этими метелями видно хотя бы изъ того, что въ упомянутомъ уѣздѣ, «было занесено землею до 1600 крестьянскихъ усадьбъ, причемъ въ нѣкоторыхъ деревняхъ (напримѣръ Діановкѣ) домохозяйства, не смотря на оказанную помощь предпочли не откапываться, а переселиться на новыя мѣста». Къ такимъ же «чернымъ» зимамъ можно отнести зиму 1890—1891 г., когда на югѣ Россіи образовались настоящія дюны изъ смѣси снѣга и чернозема.

Кромѣ указанныхъ лѣтъ, когда пыльные бури и туманы пріобрѣли особую силу и распространеніе, послѣдніе бываютъ почти ежегодно въ разныхъ мѣстахъ нашей обширной степной полосы.

Стоить посмотрѣть какія-нибудь метеорологическія или агрономическія издавія, напримѣръ, обзоры погоды, или «Описанія годовъ въ сельско-

¹⁾ Бычихинъ. О вліянніи вѣтровъ на почву. Труды Вольнаго Экономическаго О-ва, за 1892 г., № 6, стр. 312—380.

²⁾ Мушкетовъ. Физическая Геологія. II изд. Томъ II, вып. 1, стр. 129.

³⁾ Бычихинъ, I с., стр. 322.

⁴⁾ Проф. Барановъ. Эоловые наносы и т. д. Почвовѣдніе 1913 г., № 4, стр. 107.

хозяйственномъ отношеніи по отвѣтамъ, полученнымъ отъ хозяевъ», и вездѣ почти можно найти указанія или жалобы на пыльные бури. Особенно часто послѣднія посѣщаютъ губерніи Таврическую, Екатеринославскую, Харьковскую, Область Войска Донского, Саратовскую, Самарскую, Астраханскую, Область войска Уральскаго, Оренбургскую губернію и Зауральскія степи.

Въ Зауральѣ земляныя метели, по словамъ О. Клерка ¹⁾, достигаютъ 57° сѣв. широты, причемъ, «черноватая пыль проникаетъ повсюду въ жилища, забивается въ ткань одежды, прилипаетъ къ кожѣ, засоряетъ глаза, носъ и уши до такой степени, что люди становятся трудно узнаваемыми... Эти метели обнажаютъ корни хлѣбныхъ растений, препятствуютъ ихъ опыленію и отнимаютъ у полей самую плодоносную часть почвы». Въ южной части Зауралья и въ Киргизскихъ степяхъ, по словамъ Штромбергга ²⁾, внезапно налетающіе пыльные вихри не только постоянно выдуваютъ сѣмена искусственно разводимыхъ деревьевъ и соломенную покрывку ихъ, но иногда уносятъ мгновенно въ даль, въ видѣ столба черной пыли, сами градки, на которыхъ посѣяны древесныя сѣмена.

Благодаря усиленной распашкѣ степей, количество и сила пыльных бурь за послѣднія десятилѣтія, повидимому, возрасла. Проф. Баракъ въ причину учащенія пыльных бурь видитъ въ культивированіи сахарной свекловицы, требующей особенно тщательнаго разрыхленія почвы. Если это и такъ, то болѣе сильное распространеніе пыльных метелей къ востоку отъ района воздѣлыванія свекловицы, свидѣтельствуешь скорѣе въ пользу того, что главная причина этого явленія — болѣе общаго характера, именно — сильное иссушеніе поверхностныхъ горизонтовъ почвы. Во всякомъ случаѣ пыльные бури бывали и до распашки степей — Палласъ наблюдалъ ихъ въ окрестностяхъ Царыцына и Уральска уже въ 1774 году ³⁾.

И въ другихъ, не русскихъ, степяхъ пыльные бури не рѣдкость. Весьма рѣдки онѣ въ Венгерской пуштѣ; на примѣръ 26 и 27 февраля 1876 г. послѣ сильныхъ юго-восточныхъ бурь на югѣ Венгріи, въ Сербіи и Банатѣ пыль была разнесена по всей Венгріи ⁴⁾. Въ ляносахъ Венецуалы, по А. Гумбольдту ⁵⁾, «въ сухое время, когда трава отъ

¹⁾ О. Клеркъ. Почвовѣдніе 1913 г., № 4, стр. 107.

²⁾ Штромбергъ. Лѣсные оазисы въ Зауральѣ и Киргизскихъ степяхъ, стр. 142.

³⁾ Pallas. Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs. 1801. Theil. I, стр. 364 — 439.

⁴⁾ Rona. Das Klima von Ungarn. Meteor. Zeitsch. 1911, стр. 66.

⁵⁾ Alex. von Humboldt. Ansichten der Natur, стр. 12.

сухости разсыпается въ пыль, пыльные вихри поднимають ее и песокъ на воздухъ, а раскаленная, пыльная земля, погруженная въ туманную мглу, еще усиливаетъ удушливый зной».

Много пыли поднимають на воздухъ также упомянутые уже раньше «памперо» въ пампасахъ, сѣверные суховѣя (*duy northers*) въ преріяхъ, вихри (*bursters*) въ Австралійскихъ степяхъ и т. д. Въ преріяхъ часто, особенно зимою, бываютъ такія же черныя бури (*black blizzards*), какъ у насъ въ степяхъ; во время нихъ воздухъ въ теченіе нѣсколькихъ дней бываетъ переполненъ пылью, а небо покрыто темными, пыльными тучами ¹⁾.

Но во всякомъ случаѣ, внѣ пустынныхъ областей для образованія пыльных бурь и тумановъ необходимы исключительныя условія: засуха, отсутствіе растительнаго покрова (весною или позднюю осенью), очень сильный вѣтеръ и т. д. Кромѣ того внѣ пустынь, пыльные бури носятъ болѣе спорадическій характеръ, а мѣсто и способъ образованія пыли не представляетъ загадки для мѣстныхъ жителей.

Пыльные бури и туманы мѣстнаго происхожденія, какъ послѣдствія сильнаго вѣтра и засухи, случаются, конечно, и внѣ полосы степей и пустынь; знаетъ ихъ и Западная Европа. Такъ, напримѣръ, въ сѣверной Богеміи наблюдалось 19-го апрѣля 1903 года пыльная мгла ²⁾, которая, судя по анализу пыли (множество листочковъ характерной слюды) и направленію вѣтра, была поднята въ Рудныхъ горахъ, гдѣ всю зиму и весну господствовала небывалая засуха. Пыльная мгла 16-го января 1902 года въ Вѣнѣ также объяснялась бурей въ Известковыхъ Альпахъ, гдѣ господствовала засуха.

Вообще вездѣ, гдѣ есть обнаженный сухой матеріалъ для образованія пыли, на моренахъ ли Гренландіи и Шпицбергена, на песельныхъ ли поляхъ Исландіи, на дюнныхъ ли побережьяхъ нашихъ морей, или на оголенныхъ или вспаханныхъ поляхъ — вездѣ при достаточно сильномъ вѣтрѣ возникаютъ мѣстные пыльные бури и туманы. Такихъ примѣровъ чисто мѣстной пыльной мглы можно бы было указать не мало, но обыкновенно ихъ не удостоиваютъ вниманіемъ въ литературѣ, точно такъ же, какъ тѣ туманы или, вѣрнѣе, тучи пыли, которые образуются надъ деревьями во время прогона скота, надъ пыльными дорогами, надъ сухими полями во время ихъ бороньбы, надъ плохो мощенными или немощеными городами въ сухіе годы и т. п. Для примѣра можно бы было указать на зарегистрированные пыльные туманы, стоявшіе вслѣд-

¹⁾ E. Deckert. Nordamerika. II Aufl. стр. 320, 383, 455 и др.

²⁾ Das Wetter. 1903, стр. 258 — 263.

ствіе засухи цѣлыми недѣлями въ сентябрѣ 1900 года надъ мѣстечкомъ Шпола ¹⁾. Такіе же, но обыкновенно не отмѣчаемые метеорологическими станціями, пыльные туманы въ засушливые лѣтніе дни, особенно при вѣтрѣ, стоятъ надъ большинствомъ русскихъ городовъ.

Во всѣхъ указанныхъ случаяхъ мѣсто происхожденія пыли легко указать, а потому эти пыльные туманы не привлекаютъ особаго вниманія, обыкновенно не регистрируются и не возбуждаютъ никакихъ ложныхъ толкованій и обвиненій.

Другое дѣло, когда мѣсто происхожденія и источникъ пыли трудно установить, когда почва кругомъ влажна и нѣтъ достаточно сильныхъ вѣтровъ, которые могли бы ее изсушить и поднять на воздухъ. Такіе случаи бывають нерѣдко: напримѣръ, 14 апрѣля 1893 года «небо въ Саратовскомъ уѣздѣ напоминало пыльное небо въ Средней Азіи» ²⁾ и господствовала густая пыльная мгла, а между тѣмъ еще недавно сошелъ снѣгъ и почва повсюду была, еще совсѣмъ сырая; или, другой примѣръ, съ 30 марта по 11 апрѣля 1910 года въ Саратовѣ господствовали пыльные туманы и пыль повсюду осѣдала въ значительномъ количествѣ ³⁾ (по исчисленію Димо, выпало около 13 фунтовъ на десятину за сутки), а между тѣмъ въ окрестностяхъ Саратова какъ разъ въ это время только сходилъ снѣгъ.

Въ такихъ случаяхъ поневолѣ возникаютъ всякаго рода гипотезы о происхожденіи мглы, а если одновременно съ ней происходятъ вредныя и непонятныя явленія въ растительномъ и животномъ мірѣ, то и обвиненія мглы въ ядовитости, вредоносности и т. п.

Самое естественное объясненіе такихъ на первый взглядъ непонятныхъ тумановъ, — это то, что они произошли такъ же, какъ и мѣстные пыльные туманы, но въ мѣстностяхъ болѣе отдаленныхъ и сухихъ, гдѣ пыль была поднята сильнымъ вѣтромъ и перенесена по воздуху. Направленіе вѣтра обыкновенно и показываетъ, гдѣ эта мѣстность. Такъ какъ особенно много сухихъ пылинокъ получается при сухомъ вывѣтриваніи въ сухихъ, непокрытыхъ растительностью мѣстностяхъ, то уже а priori можно предположить, что родиною пыльных тумановъ и главнымъ источникомъ ихъ должны быть пустыни и окружающія ихъ сухія

¹⁾ Ежемѣсячные обзоры погоды подъ редакціей проф. Срезневскаго за 1900 г., стр. 107.

²⁾ Метеорологическій Вѣстникъ 1893 г., стр. 250—251. С. Смирновъ. Къ вопросу о пыльных буряхъ.

³⁾ Н. Димо. Изв. наблюдений надъ мглою въ Саратовской губ. Сельско-Хозяйственный Вѣстникъ юго-востока. 1911 г.

степи и полупустыни. Анализъ пыли, направленіе и характеръ вѣтра, уменьшеніе абсолютной и относительной влажности, синоптическія условія погоды и т. д. во многихъ случаяхъ вполне подтверждаютъ такое предположеніе. Только маскированіе посторонней пыли мѣстной и недостатокъ наблюдателей и постоянныхъ метеорологическихъ станцій на родинѣ пыльных тумановъ, въ пустынныхъ мѣстностяхъ, часто не даютъ возможности въ деталяхъ прослѣдить весь ходъ явленія. Во многихъ, впрочемъ, случаяхъ уже теперь удалось съ несомнѣнностью доказать происхожденіе такихъ тумановъ изъ пустынь или, по крайней мѣрѣ, при мѣсь пустынной пыли къ мѣстной.

Прежде всего это относится къ сухимъ туманамъ Сенегамбіи и прилегающихъ частей Атлантическаго океана, которыя еще въ XII столѣтіи за эти туманы получили прозвище «Темнаго» моря («mare tenebrosum» или «Dunkelmeer»). Пыльные туманы этой части Атлантическаго океана, по мнѣнію Эренберга, отделили на тысячелѣтія открытіе заатлантическихъ странъ¹⁾. Здѣсь, а также на островахъ Зеленаго Мыса, Канарскихъ и Мадейрѣ, въ зимнюю половину года весьма распространены сухіе туманы: (на островѣ С.-Яго, напрямѣрь, бываетъ около 84 дней въ году съ пыльными туманами, а на островѣ Св. Винцента—54,2 дня). Туманы эти образованы пылью, выдуваемой изъ западной Сахары²⁾. Это доказываютъ не только анализы этой пыли, уменьшеніе ея частицъ къ западу³⁾, преобладающіе NE и E вѣтры и т. д., но и синоптическія условія погоды: эти туманы наступаютъ почти регулярно послѣ восточныхъ бурь въ соответствующихъ частяхъ Сахары⁴⁾. Благодаря многочисленнымъ изслѣдованіямъ, вышедшимъ изъ Гамбургской гидро-метеорологической обсерваторіи («Deutsche Seewarte»), африканское происхожденіе этихъ тумановъ выяснено съ достовѣрностью⁵⁾. Приписываемое этой пыли, на основаніи работъ Эренберга⁶⁾, южно-американское происхожденіе въ

1) O. K r ü m m e l. Der Ozean, стр. 90.

2) H e l l m a n n. Ueber die auf dem Atlantischen Ozean in der Höhe der Kapverdischen Inselnbäufig vorkommenden Staubfälle. Monatsberichte der Kais.-Konig. Akademie der Wissenschaften. 1878.

3) D i n k l a g e. Annalen der Hydrographie und marit. Meteorologie. 1886, стр. 69, 113, 1888, стр. 145 и 1891, стр. 313. Кроме того свѣдѣнія о пыл. тум. 1889. стр. 451; 1894. стр. 140; 1898, стр. 246; 1901, стр. 246 и слѣд. 1903, стр. 21—24, стр. 174 и Meteor. Zeitschr. 1886, стр. 229.

4) Jentsch. Staubfälle im Passatgebiet des Nord-Atlantischen Ozeans. Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. 1909.

5) Segelhandbuch für den Atlantischen Ozean. II Aufl. Hamburg. 1899, стр. 133—149.

6) C. G. E h r e n b e r g. Ueber Passatstaub und Blutregen. Abhandl. der Berliner Akademie. 1847, стр. 270—460. Онъ-же. Monatsberichte der K. K. Akad. der Wissensch. 1862

настоящее время, послѣ основательныхъ работъ Гельмана, Динклаге, Кребса ¹⁾, Тейссеранъ де-Бора ²⁾ и Ентша, совершенно не выдерживаетъ критики. По даннымъ Гельмана, НЕ и N вѣтрами пыль изъ Сахары выносятся на 300 морскихъ миль въ океанъ, а по даннымъ Динклаге наблюдалась даже на разстояніи 1500 морскихъ миль отъ берега, охватывая пространство въ 527,300 кв. километровъ. Она садится часто весьма замѣтнымъ, желтовато-сѣрымъ слоемъ на корабли, особенно на паруса и реи, съ которыхъ и удавалось снимать ее въ достаточныхъ для анализа количествахъ. По донесеніямъ вѣкоторыхъ капитановъ, иногда (напримѣръ ³⁾, 25 февраля 1868 г., 9 февраля 1887 г. или 18 января 1902 г.) около Тецериффы даже вода океана окрашивалась этою пылью въ красноватый цвѣтъ. По наблюденіемъ Ч. Дарвина, «чѣмъ ближе къ Африкѣ, тѣмъ мглистѣе атмосфера, тѣмъ больше въ ней пыли, такъ что иногда вода настолько покрыта пылью, что корабль тянетъ за собою долго исчезающую борозду» ⁴⁾. Не удивительно поэтому, что, по изслѣдованіямъ знатока океаническихъ грунтовъ Туле, и грунтъ океана въ своей минеральной части оказался тождественнымъ съ пылью сухихъ пустынныхъ тумановъ ⁵⁾.

Съ 1879 года по 1908 годъ включительно, по даннымъ Ентша ⁶⁾, отмѣчено судами, проходившими въ западной части Атлантическаго океана, 491 день съ пыльными осадками и туманами. Изъ нихъ 58,2% падаютъ на декабрь, январь, февраль и мартъ (на одинъ февраль — 21,6%); второй болѣе слабый максимумъ падаетъ на середину лѣта, особенно, на августъ (10%). Зимніе туманы своимъ происхожденіемъ, обязаны, по мнѣнію Ентша, «гарматтану», а лѣтніе — пыльнымъ смерчамъ, особенно частымъ лѣтомъ въ юго-западной Сахарѣ. При этомъ проф. Гель-

стр. 202 и послѣд. Онъ-же. *Ubersicht der seit 1847 fortgesetzten Untersuchungen über das von der Atmosphäre unsichtbar getragene reiche organische Leben.* Abhandl. der Berl. Akad. der Wissensch. 1871, стр. 1—150. Онъ-же. *Abb. der Berl. Akad. der Wiss.* 1871. Nachtrag, стр. 233 — 275.

¹⁾ W. Krebs. Staubfälle, besonders im Passatgebiet der Nordatlantik. Beiträge zur Geophysik VIII Band. 1 Heft., стр. 7 — 42.

²⁾ Teisserenc de Bort. *Annal. du Bureau Central.* 1882. IV (Paris. 1884).

³⁾ W. Krebs. Staubfälle, besonders im Passatgebiet des Nordatlantik. Beiträge zur Geophysik. VIII Band. 1 Heft. стр. 16.

⁴⁾ Ch. Darwin. *Gesammelte Werke.* Bd. XII, стр. 99 (цитировано по Th. Fischer. *Studien über das Klima der Mittelmeerländer,* стр. 38).

⁵⁾ J. Thoulet. *Analyse d'une poussière éolienne et considerations sur la constitution lithologique du sol oceanique.* Ann. de l'Institut. Oceanographique. Paris. III. Fasc. 2.

⁶⁾ Jentsch. *Annalen der Hydrographie u. marit. Meteorologie.* 1909. Здѣсь-же приведена вся довольно богатая литература по этому вопросу.

манъ ¹⁾ доказалъ, что чѣмъ сильнѣе вѣтры и бури въ Сахарѣ, тѣмъ обильнѣе пыльные туманы и осадки въ Атлантическомъ океанѣ. Те й с-серанъ де-Боръ рассмотрѣлъ съ синоптической стороны одинъ изъ случаевъ заноса пыли изъ Сахары на Канарскіе острова, именно въ ночь съ 21-го на 22-е февраля 1883 года. Оказалось, что 21-го былъ глубокой циклонъ на западныхъ побережьяхъ Сахары, который къ 22 февраля перемѣстился на Канарскіе острова ²⁾. Анализъ собранной пыли, сдѣланный въ Мадридѣ, показалъ почти полное сходство пыли съ поверхностными породами западной Сахары ³⁾.

Въ послѣдней своей работѣ въ 1913 году проф. Гельманъ возвращается еще разъ къ давно уже, по его мнѣнію, разрѣшенному вопросу о происхожденіи пыльныхъ тумановъ Атлантическаго океана, чтобы на основаніи вновь выяснившихся фактовъ окончательно обезсилить два довода Эренберга противъ общепринятой теперь теоріи. Доводы эти слѣдующіе: 1) господствующее направленіе вѣтровъ на побережьяхъ и особенно внутри Сахары говоритъ будто бы противъ выноса оттуда пыли и 2) пыль и песокъ, собираемый на океанѣ краснаго цвѣта, въ то время какъ пески Сахары желтые или бѣлые. Противъ перваго довода Гельманъ возражаетъ, что всѣ постоянныя метеорологическія станціи, устроенныя теперь французами на побережьяхъ и внутри Африки свидѣтельствуютъ о преобладаніи вообще, и особенно въ зимнее время, благопріятствующихъ выносу пыли, NE и E вѣтровъ. Противъ втораго Гельманъ выдвигаетъ, что внутри Африки въ настоящее время найдено достаточно красныхъ песковъ, а кромѣ того микроскопическіе анализы показываютъ, что красныя частицы песка мельче, а потому при выносѣ пыли отсортировываются и улетаютъ дальше; поэтому, напримѣръ, при выносѣ пыли въ 1901 году изъ Триполи, въ Тунисѣ выпала желтая пыль и даже песокъ, а въ Сициліи и Европѣ — мелкая красная пыль.

Юго-западными вѣтрами пыль съ Атлантическаго океана заносится иногда въ западную Европу и достигаетъ даже Скандинавіи ⁴⁾.

Какъ пыль изъ западной Сахары выносятся въ Атлантическій океанъ, такъ пыль изъ сѣверной Африки южными вѣтрами выносятся въ Средиземное море и въ Европу, но такъ какъ направленіе господствующихъ

¹⁾ Hellmann. Ueber die Herkunft der Staubfälle im Dunkelmeer. Sitzungsberichte der K. Pr. Akademie der Wissenschaften. 1913, стр. 272 etc.

²⁾ Zeitschr. der Oester. Gesellsch. für Meteorologie 1881, стр. 307.

³⁾ По Plumondon. Les poussières atmosphériques Paris. 1897, стр. 20.

⁴⁾ W. Koeppe. Der Staubfall von 9—12. März. 1901. Annalen der Hydrographie und marit. Meteorologie. 1903, стр. 31.

вѣтровъ не въ сторону Средиземнаго моря, то случаи выноса пыли въ эту сторону случаются гораздо рѣже, чѣмъ на западъ отъ Африки. Тѣмъ не менѣе въ нѣкоторыхъ, ближе изученныхъ случаяхъ, весь путь пыли прослѣдить легко: такъ 9-го марта 1901 года въ оазисѣ Бискра и Сѣфаксѣ господствовали пыльные вихри и смерчи ¹⁾; 10 марта утромъ жители Туниса увидѣли, что городъ и окрестности окутаны желто-коричневымъ туманомъ — ночью дулъ изъ пустыни сирокко; пыль падала до 4 часовъ дня...; было такъ темно, что въ домахъ надо было зажечь огонь; по свѣдѣніямъ, сообщеннымъ французскимъ резидентомъ въ Тунисѣ, на югъ страны до 30° с. широты дулъ самумъ давно небывалой силы. Въ сѣверной части Атлантическаго океана, выпаденіе пыли и пыльная мгла наблюдалась на нѣсколько дней раньше, а именно съ 6 по 10 марта, судя по донесеніямъ 5 капитановъ изъ разныхъ областей океана, начинала съ 30° с. ш. и 28,5° з. д. отъ Гринвича, до 9,5° с. ш. и 17,8° з. д. ²⁾.

Вѣтеръ въ это время дулъ тамъ съ NO и O. Послѣ 10 марта вѣтеръ перемѣнился и мгла пропала. Въ тотъ же день, и особенно 11 марта, въ Италіи, въ сѣверныхъ Альпахъ, Каринтіи, Тиролѣ, Венгріи, Галиціи и даже въ Эльзасѣ, сѣверной Германіи и Даніи, выпала красная пыль, красный дождь или снѣгъ. Даже въ Гамбургѣ красный осадокъ былъ настолько силенъ, что нужно было мыть окна. На Альпійскихъ ледникахъ повсюду образовался красноватый слой, по которому нѣсколько чѣтъ спустя можно было прослѣдить судьбу этого снѣгопада ³⁾. Всѣ эти явленія несомнѣнно произошли отъ сильнаго циклона, который прошелъ отъ Туниса до Даніи въ полтора дня, со средней скоростью 50 километровъ въ часъ и вынесъ изъ сѣверной Сахары громадное количество пыли (при этомъ на одну западную часть Каринтіи выпало 40,000 тоннъ или около 2,400,000 пудовъ пыли ⁴⁾, а на всю Европу, по вычисленіямъ Барака ⁵⁾, 14 милліоновъ центнеровъ пыли). Сравненіе этой пыли съ пылью изъ Туниса и Триполи показало почти полное тождество ихъ ⁶⁾.

12-го марта эта пыль уже показалась въ Польшѣ (Петроковъ—общеніе проф. Кайгородова) и въ Костромской губерніи, а 13-го

¹⁾ Jahrbuch der Naturwissenschaften. 1901 — 1902. XVII, стр. 214 — 216.

²⁾ Beiträge zur Geophysik. VIII. H. I, стр. 12 — 13.

³⁾ Centralblatt für Mineralogie 1901, стр. 578 — 582 и 662.

⁴⁾ Метеорологическій Вѣстникъ 1901 г., стр. 226.

⁵⁾ Метеорологическій Вѣстникъ 1901 г., стр. 387 и Meteorolog. Zeitschrift. 1901 Heft. 7. Becke.

⁶⁾ Swoboda. Zeitschr. für Landwirt. Versuchsvesen in Oesterreich. B. IV. 1901. тp. 630 — 631 и 964 — 966.

марта даже въ Пермской губерніи ¹⁾. Случай этотъ со стороны метеорологической и, отчасти, минералогической былъ изученъ Гельманомъ и Мейнхардусомъ ²⁾.

Второй также подробно изученный случай заноса пыли изъ Сахары на громадное разстояніе до Скапдиавіи былъ съ 19 до 23 февраля 1903 года. Тогда область распространенія пыльного тумана или пыльных осадковъ обнимала обширное пространство отъ Марокко и острововъ Зеленаго Мыса черезъ Азорскіе острова до южной Англійи и Скандинавіи. На сѣверъ пыль простиралась до 54° с. ш., на востокъ — не далѣе 17° в. д. отъ Гринвича. Особенно обильное выпаденіе пыли наблюдалось въ Германіи, Швейцаріи и Англійи. Въ Пильзенѣ и Люденштейдѣ замѣчалась сильная пыльная мгла при ненормальномъ для этого времени года теплѣ и сухости (19-го февраля относительная влажность опускалась до 15%); желтая пыль осѣдала на окнахъ и крышахъ. Въ Альпахъ и Вюртембергѣ также выпалъ желтый снѣгъ ³⁾. Въ южной Англійи 22-го и 23 февраля выпалъ дождь съ красноватымъ или ржавымъ осадкомъ, судя по анализамъ двухъ пробъ, африканскаго происхожденія ⁴⁾. Составъ этого осадка оказался почти тождественнымъ не только съ несомнѣнно африканскою пылью, собранною А. Рюккеромъ въ Таорминѣ (Швейцарія), но и съ неоднократно изслѣдованною пылью, собранной въ «пыльной» части Атлантическаго океана. Для примѣра приведемъ 3 этихъ анализа:

	Пыль съ Атлант. ок. ⁵⁾	Пыль изъ Таормина.	Изъ южн. Англійи.
SiO ₂	45,58%	47,47%	50,53%
Al ₂ O ₃	20,55	21,37	20,18
F ₂ O ₃	9,39	7,94	7,23
CaCO ₃	11,77	CaO 8,16	9,50
MgO	2,21	2,89	2,04
Na ₂ O	2,33	3,38	1,27
K ₂ O	3,64	3,56	2,53
CO ₂	—	4,81	6,72
Mn	4,20	—	—

Какъ показало изслѣдованіе синоптическихъ картъ съ 18 по 24 февраля, 18-го февраля въ сѣверной Африкѣ образовался минимумъ съ силь-

¹⁾ Записки Уральского Общества Любителей Естественнаго XXV, стр. 1 — 5. Абельсъ. О выпаденіи африканской пыли въ Пермской губ.

²⁾ Abhandl. des König. Meteorolog. Institutes. Berlin. 1901. Bd. 2. № 1 и Geogr. Zeitschrift. 1902. W. König.

³⁾ Das Wetter. 1903, стр. 65 — 66; 166, 258 — 263.

⁴⁾ Nature. 1903, стр. 53 — 54 (Анализъ Р. Е. Thorpe), стр. 222 — 223 и стр. 391.

⁵⁾ Poggend. Annal. der Phys. und Chemie. Bd. 71 (1847), стр. 559.

ными вѣтрами и песчаными бурями. Пыль изъ Африки, вмѣстѣ съ циклономъ, была вынесена сперва на сѣверо-западъ въ океанъ, а оттуда съ западными и юго-западными вѣтрами въ среднюю Европу ¹⁾. Въ Атлантическомъ океанѣ, около береговъ сѣверной Африки, пыль, начиная съ 19 февраля, держалась до начала марта 1903 г., но наибольшей интенсивности достигала 19-го и 20-го февраля, когда, по донесеніямъ нѣсколькихъ капитановъ, отъ пыли едва было видно на длину корабля ²⁾.

Подобное же появленіе африканской пыли въ Европѣ было отмѣчено съ 23 до 25 февраля 1879 года ³⁾. Синоптическія условія переноса пыли въ эти дни были настолько ясно выражены, что проф. Ганнъ привелъ именно этотъ случай въ Метеорологическомъ атласѣ Берггауза, какъ типичный случай переноса африканской пыли въ Европу. Приведенныя въ атласѣ карточки показываютъ, что 23 и 24-го въ Сахарѣ (у Сокна) и Алжирѣ господствовалъ циклонъ съ сильною бурей и самумомъ, описанными, между прочимъ, Г. Рольфомъ и д-ромъ Стеккеромъ ⁴⁾; 25 февраля этотъ циклонъ передвинулся въ Италію и вызвалъ тамъ сирокко и выпаденіе красноватой пыли. Кромѣ Италіи (Палермо, Неаполь, Римъ, Лезина) красная пыль выпала также въ Иллиріи (Альбона), Крайнѣ и Каринтіи и притомъ повсюду при юго-восточномъ сирокко и повышенной температурѣ ⁵⁾.

Еще дальше на сѣверъ, въ Германію, пыль изъ Сахары была вынесена 14-го октября 1885 года ⁶⁾. Д-ръ Шустеръ, который производилъ анализъ этой пыли, хотя и затруднился признать ее за пыль прямо изъ Сахары, однако призналъ ея тождество съ пассатною пылью Эренберга и собираемой при сирокко въ южной Италіи. Характернымъ для этой пыли оказалось обиліе діатомовыхъ водорослей.

Далѣе выпаденіе, повидимому, африканской пыли въ Европѣ было отмѣчено въ концѣ февраля 1896 года и 24-го апрѣля 1897 года ⁷⁾. Въ послѣднемъ случаѣ вмѣстѣ съ пылью были перевесены и сѣмена африканскаго происхожденія, поднятыя самумомъ 23-го апрѣля въ Алжирѣ.

¹⁾ Annalen der Hydrographie u. maritimen Meteorologie 1903, стр. 421—438 и 475—482.

²⁾ Beiträge zur Geophysik. 1906. VIII. Heft. 1, стр. 21—23.

³⁾ J. Hann. Atlas für Meteorologie. Anhang., стр. 10.

⁴⁾ G. Rohlf's. Kufra. стр. 131.

⁵⁾ Valentini. Der Staubfall von 9—12 März 1901. Sitzungsber. der Wiener Akademie der Wissensch. 1902, стр. 772.

⁶⁾ Das Wetter. 1903, стр. 258—263. Ueber atmosphärische Staubfälle von Schiefer-Wahlburg. Pilsen.

⁷⁾ Tacchini. Rendiconti delle R. Acc. dei Lincei Sec. V. vol. VI. стр. 299 и Met. Zeitsch 1897, стр. 374.

Характеренъ также случай переноса пыли въ Португалію, Францію и Англію 18-го и 19-го января 1902 года. Коричневатая пыль, собранная въ эти дни въ разныхъ мѣстахъ, подробно была изслѣдована минералогомъ Суза Брандао и признана «лессовою пылью, аналогичною выпадающей на побережьяхъ Средиземнаго моря африканской пыли» ¹⁾. 22-го и 23-го января, судя по 75 сообщеніямъ, эта пыль была уже замѣчена въ Англіи. Д-ръ Милль, разобравъ синоптическія условія погоды за эти дни, не сомнѣвается въ ея «африканскомъ происхожденіи» ²⁾.

Невыясненнымъ остался случай обильнаго выпаденія пыли въ южной Франціи, Испаніи и Альпахъ въ 1846 году. Такъ какъ этому выпаденію предшествовали сильныя бури въ Сѣверной Америкѣ, то нѣкоторые ученые, напримѣръ, П л ю м а н д о н ь ³⁾, предположили, что пыль была перенесена черезъ океанъ изъ Америки. Но выпаденіе пыли въ излюбленныхъ для пыли изъ Сахары мѣстахъ: побережьяхъ Испаніи, южной Франціи и южномъ склонѣ Альпъ, а затѣмъ обиліе выпавшей пыли (въ Валенсіи сию были засорены водосточныя трубы и канавы, въ департаментѣ Дромъ ея выпало около 720.000 килограммовъ) говорить скорѣе въ пользу того, что и въ данномъ случаѣ эта пыль изъ Сахары.

Характерно, что всѣ почти случаи переноса пыли изъ Африки въ Европу падаютъ на зимнее полугодіе, и, особенно, на весну, напримѣръ, изъ 50, собранныхъ Валентиномъ, случаевъ — 40 приходится на весну и зиму, и ни одинъ на іюнь, іюль, августъ и сентябрь ⁴⁾. Такъ оно и должно быть, судя по распредѣленію давленія и вѣтровъ: въ сѣверной Африкѣ къ веснѣ особенно усиливается затропическій барометрической максимумъ, съ стокомъ воздуха на сѣверо-западъ, а въ Сахарѣ въ это время господствуетъ высокое давленіе, которое послѣ весенняго періода бурь смѣняется низкимъ давленіемъ со стокомъ воздуха къ центру Сахары. Поэтому зимою и раннею весною условія особенно благоприятны для переноса пыли изъ Сахары въ Западную Европу, такъ же, какъ и въ Атлантическій океанъ и на Гвинейское побережье, а въ лѣтнее полугодіе наоборотъ.

Но если появленіе африканской пыли въ средней Европѣ, въ замѣтномъ для неопытныхъ наблюдателей количествѣ, случается сравнительно

¹⁾ U. de Souza Brandao. Centralblatt für Mineralogie. 1902. Стр. 257.

²⁾ Nature. 1902, стр. 119, 317 и 422. Quart. Journ. of the Royal Met. Soc. Vol. XXVII, № 124 Okt. 1902, стр. 229. H. Mill. The Cornish. Dust-Fall of January. 1902. Въ Symons Meteorological Magazine for February 1902 дана карта мѣстностей, гдѣ 22 и 23 января выпала пыль или были замѣчены пыльные туманы.

³⁾ J. Plumondon, l. c., стр. 22.

⁴⁾ Jahrbuch der Naturwissenschaften. 1901 — 1902. XVII, стр. 212 — 213.

редко, то на побережьяхъ и островахъ Средиземнаго моря оно представляеть заурядное явленіе ¹⁾. Благодаря близости пустынь сюда переносится не только одна пыль и вызываемая ею мгла, но и сухой и знойный воздухъ пустыни, иногда со спорами, сѣменами и даже насѣкомыми. Этотъ чрезмѣрный зной и сухость во многихъ случаяхъ гораздо болѣе ощутительны, чѣмъ пыльные туманы и осадки.

Въ Испаніи эти пыльные туманы, или, вѣриѣе, сопровождающіе ихъ вѣтры, пзвѣстны подъ названіемъ «левешъ» (leveche). «Левешъ» поднимается, какъ желтовато-коричневая полоса на африканскомъ берегу, и затѣмъ какъ горячій суховій, нагруженный желтою пылью, проносится въ глубь Испаніи по крайней мѣрѣ на 25 миль ²⁾. Проф. Гельманъ ³⁾ дасть слѣдующее, классическое описаніе этому пыльному вѣтру. «Левешъ начинается по внезапно; приближеніе его можно замѣтить по постепенно приближающейся съ юга полосѣ, цвѣтъ которой иногда переходитъ въ желтоватый и даже коричневатый. Одновременно паступаетъ полная тишина. Море лежитъ зеркально спокойное. Когда левешъ достигнетъ берега, онъ прорывается не сразу, а отдѣльными порывами (rafales), сразу обращаетъ на себя вниманіе своей сухостью и знойностью (sofocante, hoscorno) и несетъ съ собою песокъ и пыль. Люди и животныя при прикосновеніи этого знойнаго вѣтра ослабѣваютъ, появляются головныя боли, и даже здоровѣнѣйшімъ мѣстнымъ уроженцамъ не по себѣ. Принесенная вѣтромъ пыль проникаетъ во всѣ малѣйшія отверстія и покрываетъ одежду множествомъ пятенъ. Листья растеній свертываются и опадаютъ черезъ нѣсколько дней».

Этотъ пыльный вѣтеръ, нѣкоторыми невѣрно называемый «solano» ⁴⁾, въ нѣсколько минутъ иногда поднимаетъ температуру «до степени задыханія» ⁵⁾ и обжигаетъ растительность. Такъ, Гельманъ наблюдалъ, какъ въ августѣ 1876 года левешъ въ 6 часовъ совершенно уничтожилъ виноградники въ Сіорра де Контрависса, въ 10 километрахъ отъ берега моря. «Виноградныя лозы послѣ этого вѣтра имѣли такой видъ, какъ будто ихъ обварили кипяткомъ». Чаще всего этотъ вѣтеръ, коле-

¹⁾ Th. Fischer. Beiträge zur physischen Geographie der Mittelmeerländer, стр. 81—82 и Ось же. Studien über das Klima der Mittelmeerländer. 1879. Peterm. Mitt. Suppl. 58, стр. 36—41.

²⁾ Niemayr. Die heissen Winde der Wüsten. Meldorf. 1891.

³⁾ Hellmann. Feuchtigkeit und Bewölkung auf der Italienischen Halbinsel. Nederlands Meteorologisch Jaarboek. 1876, стр. XLVII.

⁴⁾ Hellmann. Zeitschr. für Meteorologie. 1878, стр. 303.

⁵⁾ M. Willkomm. Die Halbinsel der Pyrenäen. Eine Geographisch-Statistische Monographie, стр. 256.

блующійся между SE и SW, бываетъ лѣтомъ, и притомъ главнымъ образомъ на южныхъ побережьяхъ Испаніи между мысами Нао и Гага.

Нѣтъ сомнѣнія, что «левешъ» представляетъ продолженіе сахарскаго самума или алжирскаго семума и приноситъ съ собою въ Европу африканскіе пыль и зной. Гельманъ предложилъ по телеграфу съ алжирскаго берега предупредить жителей южнаго побережья Испаніи о приближеніи «левешъ», дабы они могли принять вѣкоторыя мѣры предосторожности ¹⁾. Прохождение по морю, повидимому, мало отражается на сухости и температурѣ этого вѣтра, но, поднимаясь въ глубь страны на окружающія Испанію съ юга горы, онъ постепенно теряетъ свои губительныя свойства, и на разстояніи около 10 миль отъ берега уже гораздо менѣе горячъ и сухъ ²⁾.

Во второй половинѣ лѣта, когда выжженные и раскаленные плоскогорія внутренней Испаніи сами какъ бы превращаются въ пустыню, въ нихъ образуются свои собственныя «левешъ», пыльные, горячіе суховѣи, сжигающіе иногда листву деревьевъ и посѣвы. Въ периферической области Пиренейскаго полуострова этотъ сухой пыльный вѣторъ, по Гельману ³⁾, получилъ даже специальное названіе: «terra!», т. е. «земляной».

Левешъ, впрочемъ, не надо смѣшивать съ распространеннымъ главнымъ образомъ во внутренней Испаніи и долиняхъ Эбро сухимъ туманомъ, известнымъ подъ названіемъ «калина» (callina), или «гобаръ» (gobat). Туманъ этотъ главнымъ образомъ знойно-оптического происхожденія, а сопутствующая ему въ атмосферѣ пыль, вѣроятнѣе всего, мѣстная. Впрочемъ, объ этомъ сухомъ туманѣ будетъ рѣчь впереди при обзорѣ знойно-оптическихъ тумановъ.

Аналогомъ «левешъ» въ Испаніи и Алжирѣ является на Мадейрѣ и, отчасти, на Канарскихъ островахъ «лесте» (leste). Этотъ восточный вѣтеръ, дующій чаще всего въ зимнее полугодіе, приноситъ съ собою красноватую пыль пустыни и несмотря на то, что проходитъ больше 80 миль по морю, все-таки настолько сухъ, что понижаетъ относительную влажность часто до 20% ⁴⁾. На островѣ Teneriffъ при пыльномъ «лесте» наблюдалась даже влажность въ 14% ⁵⁾. Иногда вмѣстѣ съ пылью при этомъ вѣтрѣ выносятся изъ Сахары насѣкомыя и даже саранча.!

Въ Марокко пыльные смерчи и горячіе пыльные суховѣи, по сви-

¹⁾ J. H a n n. Handbuch der Klimatologie II Aufl. Band. III, стр. 51.

²⁾ M. W i l k o m m. l. c., стр. 253.

³⁾ Zeitschr. der Oester. Gesellsch. für Meteorologie. 1881, стр. 307.

⁴⁾ J. H a n n. Handbuch der Klimatologie. II Aufl. Band. III, стр. 51.

⁵⁾ Meteorol. Zeitschr. 1910, стр. 92 и стр. 83.

дѣтельству Фишера, весьма часты, особенно весною и лѣтомъ. Они повышаютъ температуру до 45° С, сжигаютъ растительность и, осаждая пыль въ низинахъ и на побережьяхъ, повышаютъ ихъ почву ¹⁾.

Въ Триполи и Киренаикѣ выносъ пыли изъ Сахары также весьма ощутителенъ: весною (въ маѣ, апрѣлѣ и мартѣ) и осенью (въ октябрѣ и сентябрѣ) здѣсь дуютъ изъ Сахары пыльные S и SE вѣтры, извѣстные подъ названіемъ «гибли» (ghibli); они часто приносятъ столько пыли въ море, что скрываютъ отъ прибывающихъ кораблей входъ въ гавань ²⁾. Въ Алжирѣ, Туггуртѣ, Эль-Аргуатѣ и т. д., по Гельману, приблизительно 30% всѣхъ дней въ году — съ пыльнымъ туманомъ ³⁾.

Въ Италіи и Сициліи сухіе южные вѣтры и сопутствующіе имъ обыкновенно пыльные туманы съ африканскаго берега извѣстны подъ названіемъ «сирокко», (отъ слова *σέρω* — сушу), который не надо смѣшивать съ влажнымъ и душнымъ юго-западнымъ сирокко альпійскихъ странъ. Настоящій сирокко сухъ, горячъ и обыкновенно нагруженъ желтовато-красною пылью изъ Африки, которую онъ отлагаетъ въ Европѣ и иногда выноситъ даже за Альпы.

На Мальтѣ, напримѣръ, ясно различаютъ два рода пыли: одну почти бѣлую, известковую — мѣстнаго происхожденія, и другую красно-ватую, выносимую сирокко изъ Сахары ⁴⁾.

Количество пыли въ воздухѣ при сирокко зависитъ отъ силы вѣтра въ Сахарѣ и, вообще, на африканскомъ берегу. Еще Рольфъ съ замѣтилъ, что когда 10 марта 1869 года въ Неаполѣ при сирокко и пыльной мглѣ выпала красная пыль, въ тотъ же день въ Киренаикѣ господствовала песчаная буря съ SE.

Выпаденіе «кроваваго» или «молочнаго дождя» при сирокко довольно частое явленіе въ Италіи и Сициліи. Пыль, выпадающая при сирокко въ сухомъ видѣ, или вмѣстѣ съ дождемъ, обычно кирпично-красная, очень мелкая, долго плавающая на водѣ, имѣетъ, по мнѣнію Ланцетта, кислую, вредную для растительности реакцію и богата желѣзомъ. Желѣзо это Ланцетта ⁵⁾ считаетъ частью космическаго (?), частью земного происхожденія. Воздухъ при сирокко даже въ полночь часто имѣетъ температуру около 35° С, что при туманной, переполненной пылью, атмосферѣ, вызы-

¹⁾ Th. Fischer. Zur Klimatologie von Marokko. Zeitschr. der Gesell. für Erdkunde. 1900 Bd. XXXV, стр. 411—412.

²⁾ Th. Fischer. Studien über das Klima der Mittelmeerländer. стр. 39.

³⁾ Hellmann. Ueber die auf dem Allant. Ozean häufigen Staubfälle, I. c., стр. 398.

⁴⁾ Мушкетовъ. Физическая Геология. Томъ II. Вып. 1, стр. 129.

⁵⁾ Zeitschr. der Oester. Gesellschaft für Meteorologie. 1881, стр. 449. L a n c e t t a. Atmosphaerische Staubfälle.

васть затрудненное дыханіе, почти удушье. Небо при сирокко желтоватаго, иногда свинцоваго оттѣнка, солнце едва или совсѣмъ не видно. Люди страдаютъ отъ усталости и апатіи; слизистыя оболочки раздражены, кожа трескается ¹⁾. Растенія при сирокко вянутъ, цвѣты сзекиваются, листья свертываются и осыпаются. Если онъ случается во время цвѣтенія винограда и оливокъ, пропадаетъ весь урожай ²⁾.

Чаще всего сирокко бываетъ весною, особенно въ мартѣ и апрѣлѣ, когда господствуютъ сильныя вѣтры въ сѣверной Африкѣ, но случается онъ перѣдко и въ другое время года, въ среднемъ около 12 разъ въ году ³⁾. Характерно при этомъ, что особенно жаркое въ Западной Европѣ пятилѣтіе 1900—1905 гг. совпало съ учащеніемъ сообщеній о заносѣ пыли изъ Африки въ Атлантическій океанъ, Мадейру и Европу; въ эти же годы и сирокко былъ особенно силенъ ⁴⁾.

Проф. Филиппсонъ ⁵⁾, признавая африканское происхожденіе пыли, приносимой сирокко, пытается объяснить его сухость, подобно фену, опусканіемъ воздуха. Безъ нисходящаго теченія воздуха ему кажется труднымъ объяснить различіе между настоящимъ сирокко и влажнымъ сирокко, дующимъ также съ юга на сѣверныхъ побережьяхъ Средиземнаго мѣря; трудно объяснимымъ кажется ему также, что прохожденіе надъ Средиземнымъ моремъ такъ мало повышаетъ влажность настоящаго сирокко. Что нѣсколько сотъ верстъ моря при извѣстныхъ условіяхъ могутъ весьма мало сказаться на проходящемъ надъ ними потокѣ воздуха, показываютъ многочисленныя примѣры сухихъ вѣтровъ на Азорскихъ островахъ, Мадейрѣ (*leste*), въ Испаніи (*leveche*) и на побережьяхъ Каспійскаго моря. Влажность же болѣе сѣвернаго сирокко легко объясняется тѣмъ, что это часть того юго-западнаго влажнаго теченія съ Атлантическаго океана и Средиземнаго моря, которое такъ благоприятно для климата всей Европы, и съ африканскими пустынями ничего общаго не имѣетъ. Въ большинствѣ же случаевъ этотъ вѣтеръ несомнѣнно гораздо болѣе близкаго, мѣстнаго происхожденія. Во всякомъ случаѣ предполагать, какъ это дѣлаетъ Пернтеръ ⁶⁾, что Средиземное море то увлажняетъ сирокко, то нѣтъ, врядъ ли уместно.

¹⁾ Проф. А. Филиппсонъ. Средиземье. 1911, стр. 111.

²⁾ Pernter. Besondere Gattungen gefürchteter Winde. Wien, 1904, стр. 20.

³⁾ Th. Fischer. Studien etc., стр. 37, Hann. Klimatologie B. III, стр. 50, Лачиновъ. Основы метеорологіи, стр. 541.

⁴⁾ W. Krebs. Staub, Vogel und Insekten - transporte aus der westlichen Sahara. Deutsche Rundschau für Geogr. und Stat. 1906, стр. 442—447.

⁵⁾ А. Филиппсонъ, l. c., стр. 110—111.

⁶⁾ Pernter. Besondere Gattungen gefürchteter Winde, Wien. 1904, стр. 20.

Въ пользу болѣе мѣстнаго происхожденія влажнаго сирокко, а не увлаженія Средиземнымъ моремъ пустыннаго сирокко, говорить и преобладающее направленіе влажнаго сирокко (SW) и распространеніе его дальше на сѣверъ и востокъ отъ Средиземнаго моря. Конечно, вполне отрицать вліяніе нисходящаго теченія при сирокко трудно, и въ нѣкоторыхъ случаяхъ нисходящее теченіе воздуха, повидимому, дѣйствительно повышаетъ температуру сирокко; такъ напримѣръ, въ Палермо наблюдается иногда ¹⁾ при сирокко болѣе высокая температура и меньшая влажность, чѣмъ на побережьяхъ Африки и на южномъ побережьи Сициліи. Но врядь ли, вообще, при сирокко нисходящему теченію воздуха можно придавать первенствующее значеніе; иначе такіе же суховѣи наблюдались бы при антициклонахъ повсюду и гораздо чаще. Правда, единичные случаи опусканія сухого прозрачнаго и теплаго воздуха изъ холоднаго антициклона, а еще чаще въ передней сторонѣ надвигающагося циклона, наблюдаются, какъ показали работы Гельмана и Зюринга. Проф. А. И. Воейковъ даже склоненъ объяснять многіе случаи степныхъ суховѣевъ такимъ опусканіемъ воздуха ²⁾.

Въ Греціи аналогичные пыльному сирокко пыльные и горячіе вѣтры, дующіе повидимому съ египетскаго берега, извѣстны подъ названіемъ «лампадица» (Iampaditsa), а въ Атикѣ подъ названіемъ «липсъ» (lips). Они чаще всего бываютъ весною и въ началѣ лѣта, часто обжигаютъ листву и полосами губятъ виноградники ³⁾.

Даже въ Валлоніи сказывается вліяніе этихъ пыльных суховѣевъ, во время которыхъ влажность падаетъ ниже 20% (18 марта 1871 г., напримѣръ, до 15,9%). Нейманъ и Партшъ ⁴⁾ въ своей классической «Физической Географіи Греціи» указываютъ рядъ случаевъ, когда при этомъ вѣтрѣ гибли виноградники и оливковыя насажденія, и отъ сухости лопалась даже кора деревьевъ. По ихъ словамъ, въ метеорологическихъ наблюденіяхъ греческихъ станцій при южныхъ вѣтрахъ особенно часто встрѣчаются приписки: «туманная атмосфера», «густой воздухъ», «на солнце можно смотрѣть, какъ на луну», и т. п. Только растительность Корфу, повидимому, мало страдаетъ отъ этихъ суховѣевъ ⁵⁾.

Въ Аѳинахъ пыльные туманы съ красноватою, иногда коричневатую,

¹⁾ Meteor. Zeitsch. 1888, стр. 409.

²⁾ А. И. Воейковъ. Горные и степные суховѣи. Мет. Вѣст. 1912. стр. 263.

³⁾ Dr. J. Partsch. Kephalaria u. Ithaka. Petermanns Mitt. Ergänz. 98. Стр. 35.

⁴⁾ Neumann und Partsch. Physische Geographie von Griechenland, стр. 114.

⁵⁾ Stange. Die Winde Griechenlands. Meissen. 1911.

пылью также бываютъ очень часто, особенно весною (мартъ и апрѣль), при южныхъ вѣтрахъ. Но и осенью, въ августѣ и сентябрѣ, въ Аониахъ нерѣдко наблюдается пыльная мгла при N и NE вѣтрахъ. Эта мгла, конечно, съ африканскими и азиатскими пустынями не имѣетъ ничего общаго, какъ вообще, далеко не всякій сухой туманъ въ средиземноморскихъ странахъ непременно пустынного происхожденія.

Особенно интенсивны среди средиземноморскихъ странъ пыльные туманы и вѣтры въ Египтѣ. Здѣсь часто дуетъ съ SE, S и SW пыльный «суховѣй», называемый европейцами «хамсинъ», египтянами «мерази», нубійцами и арабами «самумъ». Арабское названіе «самумъ» или «семумъ» и (англійское «simon» или «simoon») примѣняется, впрочемъ, арабами ко всякому пыльному суховѣю и сдѣлалось для него почти нарицательнымъ именемъ. Происходитъ оно, по Кемцу ¹⁾, отъ арабскаго слова «samma», что значитъ ядовитый или горячій.

Прекрасныя описанія самума въ Александріи далъ намъ Пирона ²⁾. На приближеніе хамсина указываютъ томительный зной, помутнѣніе горизонта ³⁾ и паденіе барометра. По Крэггу, хамсинъ вызывается депрессіей, движущейся къ сѣверу отъ Египта, отъ W къ E ⁴⁾. Хамсинъ изъ пустыни приноситъ съ собою тяжелыя пыльныя тучи и такъ заволакиваетъ горизонтъ, что солнце кажется тусклымъ и съ трудомъ пробивается черезъ окружающую мглу, предметы не бросаютъ тѣней ⁵⁾. Свѣтъ солнца желтоватый и напоминаетъ отблескъ пожара ⁶⁾. Пыль обыкновенно желтаго цвѣта; она садится и проникаетъ повсюду, даже вовнутрь часовъ. Впрочемъ, не всегда пыльный туманъ бываетъ такъ густъ; часто только небо покрыто слабою полупрозрачною пленкою. Дуетъ хамсинъ чаще всего весною, въ мартѣ и апрѣлѣ ⁷⁾, откуда и его названіе «пятидесятый», т. е. дующій въ теченіе 50 дней, начиная съ весенняго равноденствія. Продолжается онъ отъ 12 часовъ до 3 дней. При этомъ вѣтеръ иногда, особенно по ночамъ, стихаетъ, но пыльная, душная атмосфера (Chamsinluft) продолжается. Температура при хамсинѣ въ Каирѣ и Александріи повышается выше 40° C (по наблюденіямъ

¹⁾ Kaemtz. Vorlesungen über Meteorologie. Halle 1840, стр. 70.

²⁾ Zeitschr. der Oesterreich. Gesell. für Meteorologie Bd. X. стр. 352. Zeitschr. für Meteorologie 1889, стр. 197 — 199. 1890, стр. 200.

³⁾ Kaemtz. l. c., стр. 70.

⁴⁾ J. S. Craig. The Cairo Scientific Journal. Vol. III. № 30. 1909. March.

⁵⁾ Von Firks. Aegypten. Berlin 1895, стр. 81 — 82.

⁶⁾ Pirona. Meteor. Zeitsch. 1889, стр. 197.

⁷⁾ Dr. Schneider. Der Chamsin u. sein Einfluss auf die niedere Tierwelt. Festschrift des Vereins für Erdkunde in Dresden 1888, 1893, стр. 91—113.

Прунеро въ Каирѣ температура повышается до 43° С, въ Александріи до 40,5°, а по наблюденіямъ Фиркса, даже выше 50° С). Характерна при этомъ высокая температура ночи (до 44°С, по наблюденіямъ Пассига)¹⁾. Влажность же воздуха, особенно относительная, при хамсинѣ чрезвычайно падаетъ: такъ напримѣръ, въ Каирѣ съ 19 марта до 7 часовъ вечера 21-го она все время была ниже 15%, а 20-го марта въ 4 часа дня опустилось даже до 2% (температура сухого термометра 37°, влажнаго— 16°,4, давленіе водяного пара 1,3 мм. и дефицитъ влажности 45 мм. 2)).

На растительность хамсинъ дѣйствуетъ чрезвычайно вредно: онъ уничтожаетъ въ Египтѣ почти всю весеннюю растительность побережья, и послѣ него остаются только сухія, выносливыя пустынные растенія³⁾; на хлѣбахъ онъ производитъ «захватъ»⁴⁾. Выспія животныя во время хамсина чувствуютъ себя дурно, и даже ящерицы и змѣи не выползаютъ; у низшихъ же животныхъ, особенно у насекомыхъ, часто замѣтно сильное размноженіе (муравьи роятся, появляется множество бабочекъ, жуковъ, саранчи и скорпіоновъ); высокая температура хамсина благоприятствуетъ, повидимому, ихъ развитію изъ куколки.

На людей пыльный, сухой, горячій и сильно наэлектризованный хамсинъ дѣйствуетъ очень непріятнымъ, ослабляющимъ образомъ. У человѣка въ началѣ хамсина часто наступаетъ стадія возбужденія, потомъ слабость и апатія; сперва сильное потѣніе, потомъ отсутствіе пота — приливы крови къ головѣ; часто появляется расстройство пищеваренія, рвота и даже удары.

Вслѣдствіе такого вреднаго вліянія хамсина его въ прежнее время въ Египтѣ считали ядовитымъ; но никакого спеціальнаго яда найти въ немъ не удалось, и послѣдствія его, повидимому, объясняются высокою температурою и страшною сухостью; такъ по крайней мѣрѣ объясняютъ вредное вліяніе хамсина на людей проф. Рубнеръ⁵⁾.

Очень возможно, что вредное вліяніе хамсина на органическую жизнь отчасти объясняется сильнымъ напряженіемъ электричества при хамсинѣ. Насколько велико это напряженіе, видно изъ того, что 24-го февраля 1879 года при самумѣ, по описанію Рольфа⁶⁾, длинные волосы его спутника д-ра Стеккера поднимались какъ щетина,

¹⁾ Das Wetter. 1896. P. Passig, стр. 84—87.

²⁾ Meteor. Zeit. 1908. Klima von Kairo.

³⁾ Dr. Schneider, l. c. стр. 107.

⁴⁾ И. Клингентъ. Среди патріарховъ земледѣлія. 1898. Часть I, стр. 138.

⁵⁾ Проф. Рубнеръ. Учебникъ гігіены. Перев. Блуменау. Сиб. 1897, стр. 29.

⁶⁾ Rohlf's. Kufra, стр. 132.

изъ тѣла его можно было вызывать искры въ нѣсколько сантиметровъ длиною, а на холстѣ палатки д-ръ Стеккеръ могъ писать огненными электрическими буквами. Дивейріе видѣлъ, какъ его лошадь при уда-рахъ хвостомъ разбрасывала искры. Этому же напряженію электричества Рольфъ съ приписываетъ также бессонницу и нервность, овладѣвающую людьми во время самума. Нѣкоторое вліяніе при этомъ, вѣроятно, оказы-ваетъ и сопровождающее хамсинъ паденіе барометра.

Заканчивается хамсинъ часто небольшимъ дождемъ или грозою, причѣмъ дождь часто принимаетъ характеръ грязевого дождя, послѣ котораго дома и стекла оказываются окрапленными въ грязно-желтый цвѣтъ. Если хамсинъ дуетъ не съ юга, а съ запада или востока, то онъ рѣдко достигаетъ такой силы и носить тогда названіе «шобе»; температура его въ такихъ случаяхъ также обыкновенно ниже.

Проф. В. Девисъ высказалъ предположеніе ¹⁾, что самумъ можетъ происходить и отъ фѣпообразнаго нисходящаго потока воздуха. Въ пользу этого предположенія онъ выдвигаетъ, что самуму иногда предшествуетъ прохладный вѣтеръ, что самумъ не всегда соединенъ съ пыльнымъ туманомъ, напротивъ, небо иногда становится темносинимъ, а горизонтъ суженнымъ; кромѣ того температура и сухость воздуха кажутся ему чрезвѣчными для обыкновеннаго вѣтра. Противъ такого предположенія можно прежде всего возразить, что самумъ бываетъ при циклоническомъ движеніи воздуха, когда нисходящіе токи воздуха, вообще, мало вѣроятны, а образующіяся облака и выпаденіе капель дождя свидѣтельствуютъ на-противъ объ энергичныхъ восходящихъ токахъ; прохладность первыхъ порывовъ самума можетъ быть объяснена чисто субъективнымъ ощуще-ніемъ, вызваннымъ быстрымъ паденіемъ влажности; проясненіе же неба представляетъ во всякомъ случаѣ рѣдкое, не типичное явленіе и, можетъ быть, представляетъ своего рода аналогъ «глаза бури». Высокая же температура и сухость вполне объяснимы накаливаніемъ земной поверх-ности въ пустынѣ и пыли и песка въ самомъ воздухѣ.

Такой же хамсинъ, какъ въ Египтѣ, дуетъ въ апрѣлѣ и маѣ и на Синайскомъ полуостровѣ и вообще на сѣверо-востокѣ Африки, причѣмъ пыль и песокъ выносятся далеко въ восточную половину Средиземнаго моря. Для примѣра укажемъ на пыльную бурю, испытанную пароходомъ «Свевія» на 33°36' с. ш. и 26°0' в. д. отъ Гринвича, на разстояніи около 350 километровъ отъ берега; во время этой бури стало почти совсѣмъ темно отъ пыли, барометръ сильно упалъ, а температура при

¹⁾ W. M. Davis. Meteorol. Zeitschr. 1884, стр. 243 etc.

сильномъ SE поднялась на нѣсколько градусовъ; свѣжій SW весьма скоро снова очистилъ атмосферу ¹⁾.

Аналогичные сухіе туманы и вѣтры замѣчены и къ востоку отъ Сахары. Такъ В. Кребсъ изъ морскихъ журналовъ нѣмецкихъ капитановъ, проходившихъ по Суэцкому каналу, Красному морю и Аденскому заливу, съ 1889 г. по 1903 г., собралъ 18 случаевъ пыльной мглы ²⁾. Большая часть собранныхъ имъ случаевъ падаетъ не на зиму, какъ въ Атлантическомъ океанѣ, а на лѣто; при этомъ въ четырехъ случаяхъ, судя по направленію вѣтра, пыль была аравійскаго происхожденія. Приведемъ нѣсколько наиболее характерныхъ случаевъ пыльной мглы въ указанныхъ моряхъ. Капитанъ «Вюрпбурга» Шредеръ сообщаетъ, что «съ 19 по 21 августа 1901 года въ южной части Краснаго моря при SW вѣтрахъ воздухъ былъ переполненъ пылью; 25-го августа снова появилась пыльная мгла и судно покрылось мелкимъ пескомъ желтоватаго цвѣта при сильномъ зноѣ и свѣжихъ сѣверныхъ вѣтрахъ; 26-го весь день господствовала сильная песчаная мгла (Sandnebel): утромъ видно было только на $\frac{1}{2}$ морской мили, вечеромъ едва на длину двухъ кораблей, песокъ мѣшалъ открывать глаза; 27-го августа пыльная мгла еще продолжалась, постепенно пронадая — все это происходило въ разстояніи около 100 миль отъ африканскаго берега». Въ сѣверной части Краснаго моря 29 апрѣля 1903 года капитанъ «Андалузія» фонъ-Дёбелънъ отмѣтилъ: «послѣ яснаго и тихаго утра въ 7 часовъ утра поднялся сѣверо-западный вѣтеръ, достигшій скоро 6 балловъ; воздухъ сдѣлался настолько непрозрачнымъ, что не видно было берега въ разстояніи 4 — 5 миль; вышала мелкая красновато-коричневая пыль. Въ полдень вѣтеръ усилился до 9 балловъ. Пыльная буря продолжалась и послѣ полудня, а всю ночь продолжался пыльный туманъ». Капитанъ Ашманъ ³⁾ въ концѣ іюня 1896 года въ Красномъ морѣ наблюдалъ такую пыльную мглу, что огни Перима, видимые обыкновенно на 22 морскихъ миляхъ, стали съ трудомъ замѣтны на разстояніи 3,5 морскихъ миль, а берега и горы и днемъ различались съ трудомъ.

Вообще, путешествіе лѣтомъ по Красному морю считается особенно тяжелымъ не только вслѣдствіе жары, но и вслѣдствіе того, что «воздухъ бываетъ насыщенъ желтою песчаною пылью, приносимою вѣтромъ изъ прибрежныхъ пустынь» ⁴⁾.

¹⁾ Annal. der Hydrogr. u. marit. Meteorologie 1913. Bd. 41. Heft. X, стр. 544—545.

²⁾ Beiträge zur Geophysik. VIII. Band. Heft. 1, стр. 29 etc.

³⁾ Annalen der Hydrogr. u. marit. Meteorologie. 1896, стр. 459.

⁴⁾ А. Жирмунскій. Вокругъ Азии. Землеводѣніе. 1914. Кн. I—II, стр. 131.

Еще сильнѣе, чѣмъ въ самомъ морѣ, указанныя явленія сказываются на самихъ побережьяхъ; такъ И. Пузановъ говоритъ про окрестности Суакина ¹⁾: «Прозрачность воздуха здѣсь обычно мала, и горы, удаленныя отъ берега въ среднемъ на 20 километровъ, днемъ рѣдко бываютъ видны, причина—мелкій песокъ, вздымаемый вѣтромъ. Истиннымъ бичомъ страны являются песчаныя бури, рѣдко губящія цѣлые караваны, заносящія песокъ на разстояніе 60—80 километровъ въ море и дѣлающія предметы невидимыми въ разстояніи нѣсколькихъ сотъ шаговъ. Въ 1891 году цѣлый кавалерійскій отрядъ едва не былъ засыпанъ самумомъ между Суакиномъ и Токаромъ и спасся лишь съ большимъ трудомъ, потерявъ много людей и лошадей».

Въ Красномъ и Аравійскомъ моряхъ, впрочемъ, туманы могутъ быть и азіатскаго происхожденія, изъ пустынь Аравіи, или даже Шорсіи. Такъ, по свидѣтельству капитана Гранборга, 1 марта 1898 года на 23° с. ш. и 69° в. д. отъ Гринвича въ Аравійскомъ морѣ при NW6 въ разстояніи свыше 200 километровъ отъ берега воздухъ былъ непрозраченъ и переполненъ пылью. О песчаной бурѣ 12-го декабря 1902 года на 23° с. ш. и 67° в. д. отъ Гринвича сообщаетъ также капитанъ Брейтунгъ.

Такіе же пыльные вѣтры и туманы, какъ на сѣверъ и на западъ отъ Сахары, господствуютъ и на югъ отъ нея, во всемъ Суданѣ, Либеріи, на гвинейскомъ берегу и т. д. На гвинейскомъ берегу эти пыльные туманы, такъ называемые «African Smokes», настолько часты, особенно въ сухое время года, что все побережье получило прозвище «берега тумановъ» (Nebelküste) ²⁾. Приписите этотъ пыльный туманъ сухимъ сѣвернымъ или восточнымъ вѣтромъ, извѣстнымъ во всемъ Суданѣ подъ названіемъ «гарматтанъ». Свойства «гарматтана» довольно хорошо изучены въ нѣмецкой колоніальной литературѣ, особенно Данкельманомъ ³⁾. На основаніи наблюденій нѣсколькихъ станцій въ Того, на Слоновомъ и Невольничьемъ берегу, онъ даетъ слѣдующую характеристику гарматтану: гарматтанъ—это сухой, пыльный, сѣверный или сѣверо-восточный вѣтеръ, дующій въ сухое зимнее полугодіе; первые признаки его появляются иногда уже съ конца октября, но обыкновенно господство его начинается лишь въ ноябрѣ; въ мартѣ онъ постепенно пропадаетъ; въ январѣ и, особенно, февралѣ онъ дуетъ чаще и

¹⁾ И. Пузановъ. Очерки сѣв.-вост. Судана. Землеустройство 1912. I, стр. 185.

²⁾ Dinklage. *Annal. der Hydrographie.* 1886, стр. 75 и Hellmann. *Monatsberichte der K. Preuss. Akad. der Wissensch.* 1878. I. c.

³⁾ v. Dankelmann. *Beiträge zur Kenntniss des Klima's des deutschen Togolandes und seiner Nachbargebiete. Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten* III. 1890, стр. 1—46

силнѣе всего. Относительная влажность при гарматтанѣ поразительно мала; такъ въ Сенегамби, по Даякельману, минимумъ относительной влажности при гарматтанѣ за январь—14%, февраль—6%, мартъ—13%. Въ Того наблюдателями только тѣ дни принимаются за дни съ гарматтаномъ, когда влажность опускается ниже 30%, а при ярковыраженномъ гарматтанѣ послѣдняя обыкновенно ниже 20%.

Но уменьшеніе влажности при гарматтанѣ бываетъ выражено и гораздо сильнѣе, такъ напримѣръ, въ Того, на станціи Сансане-Мангу ¹⁾ ($\varphi = 10^{\circ}21'$, $\lambda = 0^{\circ}30'$ къ востоку отъ Гринвича, $h = 160$ метровъ) въ 1911 году, по влажности и господству гарматтана далеко не исключительномъ,

въ январѣ	влажность опускалась до 5%	при средней за день въ 17%
» февралѣ	» » » 6%	» » » » 17%
» мартѣ	» » » 8%	» » » » 44%
» декабрѣ	» » » 9%	» » » » 26%

На станціи Сокоде ($\varphi = 8^{\circ}59'$, $\lambda = 1^{\circ}$ къ вост. отъ Гринвича, $h = 410$ метровъ) въ январѣ 1911 года относительная влажность опускалась даже до 1%, при средней за мѣсяць въ 33%. На станціи Сансане въ 1912 году ²⁾ при гарматтанѣ въ февралѣ относительная влажность опускалась до 3%, въ январѣ до 7%, и въ мартѣ до 5%, при средней влажности за 4 мѣсяца господства гарматтана (декабрь по мартъ) въ 27%.

Какъ такая низкая влажность отражается на растительности, животныхъ и человѣкѣ, видно изъ слѣдующаго описанія Шенкера ³⁾, относящагося къ гарматтану, испытанному имъ въ Аккара (Золотой берегъ) въ 1889 году: «листья пожелтели и опали, трава засохла и, кромѣ банановъ, пропала всякая зелень. Животныя становились беспокойными, чихали, царапали копытами, и моя лошадь выражала явное удовольствіе при частомъ обмываніи ноздрей. Куры сидѣли на мѣстѣ и перестали нестись; все чувствовало себя больнымъ, особенно когда пыль стала настолько густой, что часто не видно было дальше 30 метровъ. Люди стали очень раздражительными, усталыми и находились въ какомъ то непріятномъ состояніи. Кожа на губахъ трескалась, носъ болѣлъ, и мы намазывали ихъ вазелиномъ. Въ то же время мы чувствовали какую то тяжесть въ вѣкахъ, глаза горѣли, и бѣлковая оболочка ихъ была сильно покраснѣвшей.

¹⁾ Mitteil. aus den deutsch. Schutzgebieten XXV. 1912, стр. 193. etc.

²⁾ Mitteil. aus den deutsch. Schutzgeb. 1913, стр. 190.

³⁾ F. Schänker. Mitteil. aus den deutsch. Schutzgebieten B. III. 1891, стр. 173.

Языкъ былъ сухъ, нужно было часто пить и тѣмъ ослаблять непріятное ощущеніе въ горлѣ».

Въ отличіе отъ суховѣевъ, дующихъ изъ Сахары на сѣверъ и сѣверо-западъ, гарматтанъ не отличается особенно высокой температурою; благодаря своей сухости онъ кажется даже прохладнымъ, и, благодаря своему болѣе сѣверному происхожденію, въ серединѣ зимы даже дѣйствительно таковъ. Только къ веснѣ, и то главнымъ образомъ на западныхъ побережьяхъ Сенегамбіи, онъ пріобрѣтаетъ характеръ жгучаго суховья.

Около мыса Жюби, на западномъ побережьи Сахары, температура при гарматтанѣ часто достигаетъ 40°, а относительная влажность пѣлыми днями держится ниже 20%. Переплеты книгъ тогда коробятся, ногти трескаются, воздухъ переполненъ пылью, и масса птицъ и насекомыхъ бурю выносятся въ океанъ ¹⁾. На юго-востокѣ гарматтанъ, хотя и въ ослабленномъ видѣ, чувствуется еще въ южномъ Камерунѣ ²⁾.

Сила и направленіе гарматтана настолько слабо выражены, что нѣкоторые изслѣдователи, напримѣръ, Мишлихъ ³⁾, фонъ-Зеефридъ ⁴⁾ и д-ръ Грунеръ ⁵⁾, гарматтанъ даже не считаютъ вѣтромъ, а лишь особымъ мгlistымъ состояніемъ атмосферы, своего рода пасностью. Что эта пасность происходитъ отъ микроскопической пыли и только усиливается дымомъ отъ горѣнія суданскихъ степей и лѣсовъ, въ этомъ согласны почти всѣ изслѣдователи этого явленія. Это видно, между прочимъ, и изъ того, что степные палы въ Суданѣ начинаются обыкновенно не раньше октября, а гарматтанъ дуетъ уже съ октября. Что же касается происхожденія самой пыли, то мнѣнія изслѣдователей раздѣлились: одни напримѣръ, д-ръ Грунеръ, отчасти также фонъ Зеефридъ и Мишлихъ, полагаютъ, что это мѣстная пыль, образовавшаяся вслѣдствіе сухости этого времени года; сухость же воздуха они объясняютъ нисходящими воздушными теченіями, особенно сильными въ субтропическихъ областяхъ ⁶⁾. Въ пользу этого воззрѣнія они приводятъ неопредѣленность направленія вѣтра, частыя колебанія влажности и цвѣтъ пыли

¹⁾ Meteorol. Zeitsch. 1887, стр. 25.

²⁾ Mitteil. aus den d. Schutzgeb. Bd. XII, стр. 218.

³⁾ A. Mischlich. Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten 1899. XII, стр. 12—17.

⁴⁾ Leutn. v. Seefried. Bemerkungen zu den meteorolog. Beobachtungen in Sugu-Wandara. Mitteil. aus den deutsch. Schutzgebieten. XII, стр. 17—21.

⁵⁾ Dr. Gruner. Meteor. Zeitsch. 1899, стр. 292.

⁶⁾ Dr. Gruner. Ueber das Harmattanphänomen in Togo. Mitteil. aus den deutsch. Schutzgebieten XII. Berlin. 1899, стр. 5—7.

болѣ сѣрый въ сѣверныхъ, степныхъ областяхъ и болѣ красный въ южныхъ латеритовыхъ областяхъ.

Но если принять во вниманіе, что гарматтанъ не есть мѣстное явленіе, а одинъ только изъ многочисленныхъ вѣтровъ, въ это время года охватывающихъ со всѣхъ сторонъ Сахару, и что въ зимнее время года повсюду сильно преобладаютъ вѣтры, дующіе отъ зимняго барометрическаго максимума Сахары, то неопредѣленность направленія вѣтра при гарматтанѣ надо объяснять случайными, мѣстными или временными отклоненіями вѣтра. Объяснять сухость гарматтана и колебанія влажности нисходящими воздушными течениями также трудно, иначе подобныя явленія должны были быть не только въ окрестностяхъ пустынь; да это объясненіе и не вяжется съ поднятіемъ мѣстной пыли, которое требуетъ мѣстныхъ восходящихъ токовъ. Красноватый цвѣтъ пыли также не говоритъ противъ происхожденія пыли изъ пустыни, такъ какъ это общее явленіе, что съ удаленіемъ отъ пустыни происходитъ отборъ болѣ мелкихъ богатыхъ желѣзомъ частицъ. Въ пользу происхожденія пыли изъ пустыни говорятъ и то, что ближе къ пустынѣ гарматтанъ появляется раньше (съ этимъ согласны и противники этого происхожденія), сильнѣе выраженъ и дольше держится.

Напримѣръ, въ верховьяхъ Шари, а также между Нигеромъ и озеромъ Чадъ ¹⁾, гарматтанъ дуетъ почти все полугодіе съ ноября до мая; въ это время года воздухъ часто настолько пропитанъ пылью, что на $\frac{1}{2}$ километра не видно предметовъ, а ночью не видны звѣзды, а подчасъ и луна; въ Тимбукту ²⁾ весною во время гарматтана несутся такіа тучи песка въ воздухѣ, что жители не выходятъ изъ домовъ. Обиліе пыли при гарматтанѣ иногда такъ велико, что она, приставая къ перу, мѣшаетъ писать ³⁾.

Поэтому другіе изслѣдователи, главнымъ образомъ спеціалистъ по климату африканскихъ колоній фонъ-Данкельманъ, Шенкеръ ⁴⁾ и др., пыленосность и сухость гарматтана объясняютъ его происхожденіемъ изъ пустыни Сахары. Фонъ-Данкельманъ считаетъ гарматтанъ ничѣмъ инымъ, какъ тошко усиленіемъ общей тяги воздуха съ сѣвера изъ Сахары, причѣмъ въ каждомъ данномъ мѣстѣ это можетъ и не сказаться въ направленіи вѣтра въ моментъ наблюденія. Количество же пыли и

¹⁾ J. Hann. *Klimatologie*. III. Aufl. B. II, стр. 190.

²⁾ J. Hann. *l. c.* стр. 191.

³⁾ A. Mischlich. *l. c.*, стр. 14.

⁴⁾ F. Schänker. *Zum Klima der Gold-und Sklavenküste. Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten* Bd. III. 1891, стр. 172.

влажность гарматтана, по его мнѣнію, зависятъ отъ условій погоды, господствующей въ прилегающихъ частяхъ пустыни, быстроты и условій передвиженія воздуха и пр.

Чтобы дать понятіе о состояніи атмосферы во время гарматтана, приведу слѣдующую таблицу наблюденій (см. стр. 128), сдѣланныхъ на станціи Миза въ Того за конецъ января и первую половину февраля 1894 года, когда гарматтанъ былъ особенно сильно выраженъ ¹⁾).

Непрозрачность воздуха обозначалась цифрами отъ 0 до 6, причѣмъ:

1	обозначало очень слабую мглу; горы видны на	50—55	километровъ.
2	» слабую мглу	40—45	»
3	» среднюю мглу	30—35	»
4	» сильную мглу.	20—25	»
5	» очень сильную мглу	10—15	»
6	» полную мглу	2—5	»

Къ сожалѣнію, въ наблюденіяхъ отсутствуетъ (по непригодности) направленіе вѣтра; осадковъ за все время не было.

Особенно характерны дни съ 30 января до 10 февраля, когда пыльная мгла была особенно сильна, а именно все время колебалась около 5. Температура при этомъ была скорѣе ниже нормальной, что при направленіи вѣтра съ сѣвера и надо было ожидать. Бросается въ глаза рѣзкое паденіе влажности съ наступленіемъ гарматтана (съ 73% за день 29-го до 32% 30-го) и весьма низкая (до 10%) влажность во время него; въ среднемъ она составляла: 44,8%, 23% и 59%, а, слѣдовательно, была значительно ниже, чѣмъ средняя за весь февраль: 65%, 33% и 70%.

Чтобы окончательно выяснитъ характеръ пыли, вызывающей сухой туманъ при гарматтанѣ, д-ръ Керстингъ въ 1910 году приспособилъ приборъ для фильтрованія воздуха съ пылесосомъ. Устройство прибора и типъ пылесоса, повидимому, электрическаго, къ сожалѣнію, въ подробностяхъ не опубликованы. Съ приборомъ д-ра Керстинга работалъ въ періодъ гарматтана съ 1911 на 1912 годъ фонъ-Зеефридъ, причѣмъ пылесось на возвышенныхъ, по возможности изолированныхъ, мѣстахъ работалъ до 62½ часовъ для одной пробы, перекачивая, правда, въ часъ лишь около 1 куб. метра воздуха ²⁾). Предварительный микроскопическій анализъ пробъ, сдѣланный въ Геологическомъ Комитетѣ германскихъ колоній, показалъ присутствіе въ воздухѣ въ большомъ количествѣ обломковъ скелетовъ діатомовыхъ водорослей, притомъ, исклю-

¹⁾ Meteor. Zeit. 1897.

²⁾ Untersuchungen über die Natur der Harmattantrübe. Mitteil. a. d. D. Schutzgebieten. Band. XXVI. 1913. Heft. 1. Сrp. 9—13.

Метеорологическія наблюденія при гарматтанѣ въ Мизѣ (Того). 1894 г.

МѢСЯЦЪ И ЧИСЛО.	Температура воздуха.					Относительная влажность.			Состояніе неба.			
	Максимумъ	Минимумъ	7 ч. утра.	2 ч. дня.	9 ч. веч.				Прозрачность.		Облачность.	
						7 ч.	2 ч.	9 ч.	7 ч.	2 ч. д.	7 ч.	2 ч.
29 января.	31,3	21,3	22,5	30,7	24,6	93	53	73	5	5	4	2
30 >	31,1	21,1	22,1	30,0	25,1	49	21	26	5	5	3	0
31 >	30,4	19,4	21,8	29,1	23,0	29	24	25	5	5	1	3
1 февраля	31,3	19,8	21,6	27,8	22,6	19	20	34	5	5	1	0
2 >	29,1	18,7	20,4	28,5	25,6	31	24	23	5	5	0	?
3 >	29,2	19,8	22,6	30,3	22,6	29	17	88	5	0	10	0
4 >	31,5	19,0	23,0	32,5	23,3	24	11	73	5	5	0	0
5 >	33,1	19,9	21,9	30,8	26,6	42	10	17	4	5	2	2
6 >	31,8	19,6	21,8	30,8	23,1	40	16	54	5	3	5	4
7 >	31,1	19,6	21,2	33,6	23,7	33	13	61	4	—	0	0
8 >	33,9	20,4	24,7	33,4	23,6	39	10	64	3	4	6	3
9 >	34,4	19,4	24,2	32,7	23,3	40	23	76	2	4	0	5
10 >	33,8	19,9	22,3	32,8	23,8	72	31	70	1	5	3	0
11 >	33,6	19,9	24	—	23,6	83	—	83	2	—	2	7
12 >	31,1	21,6	24,1	33,7	25,0	73	18	74	—	2	8	2
13 >	34,1	20,8	22,7	33,3	24,8	70	29	77	1	3	6	2
14 >	34,0	19,6	22,1	34,0	24,3	80	29	82	1	3	2	2
15 >	35,	20,9	22,7	31,5	24,7	90	46	78	1	3	1	7

чительно прѣсноводныхъ. Такъ какъ эти кремнеземовыя водоросли встрѣчаются въ громадномъ количествѣ среди песковъ и въ илѣ пересыхающихъ лужъ, озеръ и рѣкъ Судана и Сахары, а въ мѣстной пыли ихъ сравнительно очень немного, то это опредѣленно говоритъ въ пользу происхожденія пыли изъ пустынь и полупустынь Сахары. Въ нѣкоторыхъ пробахъ, собранныхъ вскорѣ послѣ осеннихъ степныхъ паловъ, найдено кромѣ того довольно много угля и обугленныхъ растительныхъ веществъ, но во всякомъ случаѣ не въ преобладающемъ количествѣ.

Такимъ образомъ уже первые грубые анализы пыли подтвердили предположеніе фонъ-Данкельмана о происхожденіи сухихъ тумановъ гарматтана изъ пыли пустынь, обогащенной иногда примѣсью дымныхъ частицъ отъ степныхъ паловъ. На гарматтанѣ я остановился нарочно поподробнѣе, такъ какъ онъ представляетъ характерный аналогъ нашихъ пыльныхъ суховѣевъ и, въ частности, помохи.

На основаніи всего вышеизложеннаго, мнѣ кажется, можно считать доказаннымъ, что изъ Сахары во всѣ стороны происходитъ выносъ пустынной пыли, образующей кругомъ ея какъ бы ореоль сухихъ тумановъ; особенно замѣтенъ этотъ ореоль въ зимнее полугодіе, когда надъ Сахарою образуется барометрическій максимумъ, и устанавливается въ нижнихъ горизонтахъ атмосферы тяга изъ Сахары къ окружающимъ морямъ. Нѣчто подобное должно происходить и въ остальныхъ пустыняхъ земного шара, но далеко не всегда бываетъ такъ ярко выражено, такъ какъ болѣе нарушается направленіемъ горныхъ цѣпей и вѣтровъ, менѣе замѣтно вслѣдствіе отсутствія морей и т. п.

Ближе всего, по моему мнѣнію, къ прототицу пустыни Сахары стоитъ по сходству географическаго положенія Австралійская пустыня. И дѣйствительно, изъ нея наблюдается выносъ пыли почти во всѣ стороны горизонта ¹⁾. По свидѣтельству Ньюмайра и Сиверса ²⁾, почти во всѣмъ побережьямъ Австраліи бываютъ своеобразные пыльные и горячіе вѣтры, особенно тягостные на южномъ морскомъ берегу. Температура при нихъ повышается въ среднемъ на 15° С, а относительная влажность падаетъ до 10%. Ихъ сопровождаетъ густой, затмевающій солнце пыльный туманъ. Предвѣстникомъ ихъ часто служитъ бѣлая дымка и паденіе барометра. Заканчиваются они обыкновенно грозою и сильнымъ охлажденіемъ воздуха. Такіе-же пыльные суховѣи, несмотря на барьеръ Синихъ горъ, по наблюденіямъ Ресселя, бываютъ и на восточномъ берегу Австраліи, около Сиднея.

¹⁾ J. N a y r. Handbuch der Klimatologie. Band. III. 2 Aufl., стр. 196 и др.

²⁾ Австралія. Проф. Сиверса. Русскій пер. стр. 120.

Австралійскіе пыльные вихри и вызываемые ими туманы образуются обыкновенно подъ вліяніемъ глубокихъ циклоновъ, движущихся на западъ по направленію къ морю, и по происхожденію нѣсколько напоминающихъ наши грозовые вихри ¹⁾. Примѣромъ такого циклона можетъ послужить небольшой, но глубокій циклонъ, передвигавшійся съ 11 до 13 ноября 1902 года изъ внутренней Австраліи по Новому Южному Уэльсу и Викторіи. «Солнце во время него свѣтило тускло, и несмотря на закрытыя окна и двери, мебель покрывалась сѣрымъ пыльнымъ налетомъ. Пыльный туманъ наблюдался повсюду на побережьяхъ и даже надъ моремъ. Море имѣло свинцовый и синеватый оттѣнокъ, напоминающій, по мнѣнію наблюдателя, ледниковую муть въ рѣкахъ и озерахъ» ²⁾. Послѣ полудня, 12-го ноября, туманъ дошелъ до Тасманіи, «небо тамъ покрылось коричневыми облаками, изъ которыхъ выпалъ грязный («mud») дождь, оставившій на бумагѣ коричневыя пятна и совершенно загрязнившій сушившееся бѣлье. Облака шли съ сѣвера и сѣверо-востока, т. е. съ австралійскаго берега». 14-го ноября эти пыльные туманы дошли до южнаго острова Новой Зеландіи ³⁾, а 15-го ноября охватили и сѣверный островъ; одновременно въ разныхъ мѣстахъ выпали пыльные осадки красновато-коричневаго цвѣта. Сперва ихъ приняли за вулканическую пыль съ острововъ Самоа, но микроскопическій и химическій анализы ясно показали, что это земляная пыль изъ сухихъ мѣстностей. Кромѣ небольшого количества обрывковъ растительныхъ тканей (напримѣръ, летучекъ сложноцвѣтныхъ), часто обугленныхъ, пыль состояла изъ мелкихъ крупинокъ кварца, агата и пр., сильно вывѣтренныхъ и покрытыхъ окисью желѣза. Отъ этой окиси и вся пыль приобрѣла красноватый цвѣтъ. Количественный анализъ пыли далъ:

SiO ₂	— 53,68 %
Al ₂ O ₃	— 18,44 »
F ₂ O ₃	— 6,54 »
CaO	— 0,95 »
MgO	— 1,52 »
K ₂ O	— 2,58 »
Na ₂ O	— 1,67 »
Потеря отъ прокаливанія	14,60 »
<hr/>	
Итого	99,98 %

¹⁾ по Pernter. Besondere Gattungen gefürchteter Winde.

²⁾ Nature. June. 1903, стр. 203.

³⁾ Nature. July 1903, стр. 222. etc.

Если сравнить результаты анализа съ анализами пыли изъ Сахары, собранной на Атлантическомъ океанѣ, въ Италіи или Англіи (см. стр. 111), то бросается въ глаза замѣчательное сходство анализовъ, какъ это и замѣтилъ производившій анализъ Р. Маршалль. Только въ содержаніи извести замѣтна крупная разница: въ пыли, признанной за пыль изъ Сахары, извести около 80%, а въ Ново-зеландской пыли—всего около 1%. Случайное ли это явленіе, или, дѣйствительно, въ австралійской пыли меныне извести, чѣмъ въ африканской, — рѣшать не берусь. Мѣстнаго происхожденія въ данномъ случаѣ пыль въ Новой Зеландіи быть не могла, такъ какъ послѣднія 5 недѣль въ Новой Зеландіи была сырая и дождливая погода; въ юговосточной же Австраліи, откуда и дулъ вѣтеръ, послѣ весьма продолжительной засухи какъ разъ начались сильныя бури, которыя въ Мельбурнѣ и Сидней вызвали почти полную темноту, а въ Тасманіи — обильныя пыльные осадки. Синоптическія условія погоды также подтверждали переносъ пыли циклономъ изъ Австраліи. Такимъ образомъ переносъ пыли за 1500 морскихъ миль, изъ которыхъ 1200 черезъ океанъ, можно считать установленнымъ.

Вообще, въ исключительно сухой для Австраліи 1902 годъ на побережьяхъ Австраліи повсюду господствовали такіе густые сухіе туманы, что возбудили особую анкету среди наблюдателей метеорологическихъ станцій, смотрителей маяковъ, капитановъ пароходовъ и т. п. Анкета эта установила, что австралійская пыль была занесена не только въ Тасманію и Новую Зеландію, но и на 2000 километровъ къ сѣверу отъ Австраліи, въ Малайскій архипелагъ ¹⁾).

На растительность австралійскіе знойныя суховѣи оказываютъ такое же губительное вліяніе, какъ и другіе суховѣи пустынь. Въ 1828 году, напримѣръ, пыльные суховѣи погубили въ 1 день всѣ поля на пространствѣ около 30 кв. миль по рѣкѣ Гентеру ²⁾. Въ 1860 году большія посадки деревьевъ и огромныя площади пшеницы были уничтожены горячимъ вѣтромъ, и даже яблоки были испечены на деревьяхъ въ букввальномъ смыслѣ этого слова.

На животныхъ и людей эти вѣтры дѣйствуютъ страшно утомляющимъ и угнетающимъ образомъ. По словамъ Н. А. Крюкова ³⁾, ощущеніе во время этихъ вѣтровъ такое, какъ будто стоишь и ходишь

¹⁾ Niemeyer. Die heissen Winde der Wusten. Meldorf. 1841; и La Géographie. 1905. 12, стр. 305.

²⁾ J. Hann. Handbuch der Klimatologie. B. III, стр. 486.

³⁾ Н. А. Крюковъ. Австралія. Сельское Хозяйство въ Австраліи. Москва, 1906 г. стр. 90.

около раскаленной печи, которая обдаёт тебя своимъ жаркимъ, сухимъ дыханіемъ.

Изъ лежащихъ приблизительно въ тѣхъ же широтахъ, какъ австра-лійска пустыня, южно-африканскихъ полупустынь Калахари, Нама, Дамара и т. д. выносъ пыли также можетъ быть констатированъ. Въ Капской Землѣ и Бечуаналэндѣ при сѣверныхъ вѣтрахъ, по свидѣтельству Фрича, воздухъ наполняется густою пылью изъ Калахари, растительность обжигается, а трава становится такъ суха, что отъ тренія превращается въ порошокъ ¹⁾. На юго-востокъ отъ упомянутыхъ пустынь происходитъ выносъ пыли черезъ Трансвааль и Оранжевую колонію въ Наталь, гдѣ пыльные суховѣи, особенно весною, несутъ передъ собою тучи песка и пыли, которыя часто заволакиваютъ всю страну ²⁾ и выносятся даже въ Индійскій океанъ.

На западъ отъ южно-африканскихъ полупустынь пыль выносятся далеко въ Атлантическій океанъ, и въ соответствующихъ частяхъ послѣд-няго наблюдались неоднократно пыльные туманы. Впрочемъ, какъ и надо было ожидать, они не достигаютъ здѣсь того распространенія, какъ пыльные туманы изъ Сахары въ сѣверной части океана.

Въ Америкѣ пустыни, благодаря прохожденію по нимъ цѣпей горъ, не обладаютъ ни тѣмъ распространеніемъ (особенно по широтѣ), ни той цѣльностью, какъ въ Африкѣ и Австраліи. Тѣмъ не менѣе и здѣсь можно установить выносъ пыли изъ пустынныхъ мѣстностей въ прилегающія страны или моря. Усложняется здѣсь дѣло еще тѣмъ, что большая часть пустынь Америки расположена высоко надъ уровнемъ моря, а потому низвергающіеся оттуда въ долины или къ морю пыльные суховѣи приоб-рѣтаютъ, благодаря опусканію, фѣнообразный характеръ, и трудно бы-ваетъ рѣшить, чему приписать ихъ сухость, зной и пыль, пустынному ли происхожденію, или опусканію, или, вѣрнѣе всего, тому и другому.

Къ востоку, напримѣръ, отъ пустынь Скалистыхъ горъ, особенно между 34° и 45° сѣв. широты, лѣтомъ весьма часто дуютъ такіе пыльные суховѣи фѣнообразнаго характера. Знойность и сухость этихъ вѣтровъ отчасти можетъ быть объяснена ихъ фѣнообразнымъ характеромъ, пыль же ихъ должна быть приписана главнымъ образомъ ихъ пустынному про-исхожденію, и по дорогѣ происходитъ лишь дальнѣйшее обогащеніе ихъ пылью.

Вѣтры эти приносятъ громадный вредъ растительности прерій, об-

¹⁾ Африка. Проф. Ф. Гапа, переводъ Коропчевскаго, стр. 151.

²⁾ J. Нана. Handbuch der Klimatologie III, стр. 470.

жигая листья и цветы и губя иногда даже почти зрѣлые плоды и колосья. Влажность при этихъ вѣтрахъ опускается иногда до 7%, а температура поднимается до 46° С и даже ночью держится иногда около 34° С¹⁾. Къ счастью они дуютъ обыкновенно не сплошь, а полосами, или, по крайней мѣрѣ, полосы жгучаго суховѣя чередуются съ полосами обыкновеннаго вѣтра. Въ общемъ эти суховѣи приносятъ земледѣлію Соединенныхъ Штатовъ убытки на милліоны рублей. Возникаютъ они обыкновенно, когда отъ Скалистыхъ горъ, надъ которыми въ это время господствуетъ высокое давленіе²⁾, движется на юго-востокъ циклонъ.

Какъ въ Централныхъ Штатахъ бояться вѣтровъ со Скалистыхъ горъ, такъ въ долинѣ Рио-Гранде жгучихъ и пыльных суховѣевъ изъ Аризоны и Мексиканскаго плоскогорія. Въ южной Калифорніи особенно опасаются суховѣевъ изъ пустыни Юта извѣстныхъ подъ названіемъ «вѣтра Санта-Апа». Они приносятъ съ собою удушливую жару и сухость, губящую растительность, и своею пылью заволакиваютъ все небо³⁾. Вообще, воздухъ прерій почти никогда, особенно лѣтомъ, не бываетъ свободенъ отъ мелкихъ пылинокъ и въ нихъ обыкновенно господствуетъ характерная синевато-сѣрая дымка (haze). Насколько эта дымка чисто оптического происхожденія, насколько она вызывается мѣстной пылью, насколько пылью пустынь, принесенною издалека, безъ специальныхъ изслѣдованій рѣшить не легко.

Въ южной Америкѣ мѣстомъ выноса пыли могутъ служить съ восточной стороны главнаго водораздѣла пустынные восточные склоны Андъ, полупустыни Патагоніи и отчасти пампасы, съ западной стороны—пустынные побережья сѣвернаго Чили (пустыня Атакама) и полупустыни южнаго Перу.

Пыльные сухіе вѣтры изъ полупустынныхъ пампасовъ, дующіе обыкновенно въ лѣтнее полугодіе, съ октября по январь, носятъ названіе «памперо». Они принимаютъ часто характеръ урагановъ и приносятъ съ собою столько пыли, что превращаютъ иногда день въ ночь⁴⁾. Пыль, выносимая ими часто въ Атлантическій океанъ, въ видѣ сухихъ тумановъ, неоднократно наблюдалась на морѣ. Такъ, на примѣръ, на пароходѣ «Гаторъ» 5 февраля 1908 года, на 40° южн. широты и 58° зап. долготы, замѣчено было при сухомъ туманѣ выпаденіе коричневатой-черной пыли. Учебное судно «Герцогиня Цецилія» также отмѣтило на 31° южн. шп-

¹⁾ G. Curtis. The hot winds of the plains. 7. Report. Kansas. 1890.

²⁾ J. Hann. Handbuch der Klimatologie B. III. 2 Aufl., стр. 402, 403.

³⁾ Э. Реклю. Всемирная Географія. Т. XVI, стр. 428.

⁴⁾ Sievers. Süd. Amerika. Aufl. I, стр. 160.

роты и 47° зап. долготы сухой туманъ и выпаденіе пыли. Въ обонхъ случаяхъ наканунѣ на сушѣ господствовали пыльные памперо ¹⁾).

Съ восточнаго склона Андъ и съ плоскогорій восточной Бразиліи также дуютъ горячіе пыльные вѣтры подъ названіемъ «Зондо» («Zondo» или «Zonda»), но они, кромѣ характера суховѣя пустыни, носятъ также фѣнообразный характеръ. Какъ всѣ суховѣя, они вредны для растительности, животныхъ и людей. Къ счастью они продолжаются обыкновенно не долго (24—36 часовъ), оставляя послѣ себя на болѣе продолжительное время лишь пыль, которую они частью съ собою принесли издалека, частью подняли на мѣстѣ ²⁾).

Къ западу отъ Андъ пыльные бури и туманы перѣдки въ Атакамѣ и на южномъ побережьи Перу. Даже въ окрестностяхъ Сантъ-Яго въ декабрѣ и январѣ пыльные туманы и вѣтры весьма распространены ³⁾. Пыль отъ этихъ вѣтровъ перѣдко выносится въ Тихій океанъ; такъ въ іюнѣ 1911 года на широтѣ Икика (Iquique), въ 6 миляхъ отъ берега, былъ отмѣченъ сухой туманъ и собрана пыль пустыни ⁴⁾.

Что касается выноса пыли изъ азіатскихъ пустынь, то объ обильномъ выпаденіи пыли свидѣтельствуетъ уже Моисей (кн. объ Исходѣ гл. X, ст. 21—23) ⁵⁾, греческія, римскія и арабскія хроникеры, а также древнѣйшія китайскія лѣтописи. Выносъ пыли изъ Монголіи и вообще Восточно-азіатскихъ пустынь и образованіе залежей пыли изъ китайскаго лесса доказаны были проф. Ф. Рихтгофеномъ въ его классическомъ трудѣ: «China» ⁶⁾.

Вотъ что, напримѣръ, онъ говоритъ въ первомъ томѣ своего труда: «Въ Китаѣ, даже при полномъ затишьѣ, воздухъ часто желтый и непрозрачный. Видъ въ даль кругомъ закрытъ пылью, и солнце кажется только мутнымъ синеватымъ дискомъ. Особенно это проявляется во время пыльных бурь, которыя хорошо извѣстны всякому посѣтителю Тянь-Цзиня и Пекина, и, особенно, внутреннихъ частей сѣверо-западныхъ провинцій Китая. *Витеръ въ это время дуетъ изъ Центральной Азіи. Когда онъ успокоится, онъ все покрываетъ слоемъ мелкой желтоватой пыли*» ⁷⁾.

¹⁾ Annalen der Hydrogr. u. marit. Meteor. 1909, стр. 376.

²⁾ по Н. Burmeister. Reise nach Brasilien. Berlin, 1853.

³⁾ J. Hann. Klimatologie. Band. III, стр. 568.

⁴⁾ Annal. der Hydrogr. u. marit. Meteor. 1911. Bd. 39, стр. 572.

⁵⁾ Цит. по Мушкегову. Физ. Геологія. 1903. Томъ II, вып. I, стр. 63 и д.

⁶⁾ F. von Richthofen. China. Band. I, стр. 56—118. Band. II, стр. 550, 740—760, ср. также Verhandl. des K. K. Geolog. Anstalt., 1872, стр. 669 etc.

⁷⁾ Richthofen. China. Band. I, стр. 97.

Впрочемъ, самому переносу пыли по воздуху, т. е. лессовымъ туманамъ, въ этомъ трудѣ удѣляется сравнительно мало вниманія, а главнымъ образомъ всесторонне изслѣдуется продуктъ этого переноса, т. е. лессъ, и изъ его распредѣленія и свойствъ доказывается съ несомнѣнностью его золотое происхожденіе. Для ознакомленія съ родиною лесса Рихтгофенъ совершилъ даже специальное путешествіе въ Монголію. Но дальше южныхъ окраинъ Восточной Монголіи онъ въ Центральной Азіи, къ сожалѣнію, не побывалъ и настоящей родины лесса не видѣлъ. Вообще, Рихтгофенъ, какъ это справедливо замѣтилъ В. А. Обручевъ ¹⁾, имѣлъ «довольно неясныя» представленія о процессахъ вывѣтриванія въ пустынь и лишь въ общихъ чертахъ намѣтилъ вопросъ о зарожденіи и переносѣ пыли.

Пыль, образующая китайскій лессъ, по Рихтгофену, частью мѣстнаго, энтопического происхожденія, сносимая вѣтромъ или водою, съ окружающихъ водораздѣльныхъ возвышенностей, частью отдаленнаго, экзотического происхожденія, выносимая вѣтрами изъ Центральной Азіи. Но гдѣ и какъ послѣдняя тамъ образуется, какъ; когда и въ какомъ количествѣ она переносится въ Манджурію и Китай, на всѣ эти вопросы Рихтгофенъ отвѣта почти не даетъ; обширныя же лессовыя впадины въ Центральной Азіи, предположенныя Рихтгофеномъ, на самомъ дѣлѣ тамъ не были найдены. Впрочемъ, надо замѣтить, что въ своемъ классическомъ «Führer für Forschungsreisende» ²⁾ Рихтгофенъ уже болѣе опредѣленно выражается о выдуваніи пыли изъ пустынь, различая кругомъ нихъ два периферическихъ пояса, поясъ песковъ и поясъ пылевого лесса.

Особенно подробно вопросъ о выдуваніи пыли изъ Центральной Азіи разработалъ В. А. Обручевъ въ своихъ многочисленныхъ сочиненіяхъ, посвященныхъ Центральной и Средней Азіи ³⁾, а также въ интересной брошюрѣ: «Къ вопросу о происхожденіи лесса» ⁴⁾. Въ этой брошюрѣ, подробно реферированной въ трехъ номерахъ въ «Petermann's

¹⁾ В. А. Обручевъ. Къ вопросу о происхожденіи лесса. Томскъ, 1911, стр. 9.

²⁾ F. v. Richthofen. Führer für Forschungsreisende. 1886, стр. 441 и 447.

³⁾ 1) О процессахъ вывѣтриванія и раздуванія въ центр. Азіи. Зап. Имп. Минерал. Общ. 1876 г., ч. XXXIII, вып. I.

2) Орографія Центр. Азіи и ея юго-вост. окраины. Изв. Имп. Р. Геогр. Общ. XXXI.

3) Центральная Азія. Ств. Китай и Нань-Шань. 1900—1901. Изд. Р. Геогр. Общ.

4) Geogr. Skizze von Zentral Asien etc. Geograph. Zeitschr. I, 1895.

5) Закаспійская пясвенность. 1890. Зап. Имп. Р. Геогр. Общ. по общ. Геогр. XX, № 3, и другія болѣе мелкія сочиненія и отчеты по путешествіямъ (въ изв. Имп. Русск. Геогр. Общ. Томы XXIX, XXX и XXXI).

⁴⁾ В. А. Обручевъ. Къ вопросу о происхожденіи лесса. Томскъ, 1911.

Mitteilungen» Г. Мерцбахером¹⁾, какъ о выдающемся сочиненіи, Обручевъ даетъ интересную общую схему расположенія областей развѣванія и отложенія песка и пыли для Центральной Азіи.

По Обручеву, Центральная Азія представляетъ растянутую съ запада на востокъ типичную пустыню съ пыльными бурями и смерчами. Какъ всякая пустыня, она окружена со всѣхъ сторонъ областями отложенія, болѣе широкими на югѣ, вслѣдствіе преобладанія въ Центральной Азіи, по мнѣнію Обручева, сѣверныхъ вѣтровъ; вслѣдствіе большей слабости южныхъ вѣтровъ на сѣверѣ даже отсутствуетъ, по мнѣнію Обручева, поясъ отложенія песка, который въ состояніи переноситься лишь сильными вѣтрами. Для этой схемы Обручевъ далъ и графическое изображеніе, которое я и воспроизвожу здѣсь (см. рис. 5, фиг. 1), замѣнивъ лишь для большей правильности преобладающіе, по Обручеву, сѣверные вѣтры сѣверо-восточными и въ соотвѣтствіи съ этимъ измѣнивъ нѣсколько форму областей развѣванія. Стрѣлки въ этой схемѣ указываютъ не преобладающій въ данномъ мѣстѣ вѣтеръ, а силу и направленіе вѣтра, способствующаго выносу матеріала изъ пустыни.

Схема Обручева, по моему мнѣнію, можетъ быть примѣнена не только для Центральной Азіи, но и для любой пустыни сѣвернаго полушарія, или, вѣрнѣе, всего пояса пустынь этого полушарія: преобладаніе сѣверо-восточныхъ вѣтровъ есть общее явленіе для этого пояса, вытекающее изъ общей циркуляціи атмосферы на земномъ шарѣ; общая также вытянутость всей зоны съ запада на востокъ. Для пояса пустынь южнаго полушарія, вслѣдствіе преобладанія тамъ юго-восточныхъ вѣтровъ, всю схему нужно будетъ только перевернуть, причемъ преобладающіе сѣверо-восточные вѣтры сѣвернаго полушарія замѣнятся въ южномъ полушаріи юго-восточными, и соотвѣтствующимъ образомъ измѣнится форма областей отложенія (см. рис. 5, фиг. 2).

Къ сожалѣнію всѣ подобнаго рода теоретическія схемы на практикѣ примѣнимы только для идеально ровной, однообразной по географическому положенію и климату пустыни. Въ дѣйствительности же мы всегда находимъ самые разнообразныя рельефы, инсоляцію, климатъ, сосѣдство моря и т. п. Всѣ эти факторы до того маскируютъ общую картину, что въ дѣйствительности во всѣхъ пустыняхъ области развѣванія, поясы песковъ и лесса разбиты и перемѣшаны между собою, такъ что всякій разъ лишь детальное мѣстное изслѣдованіе можетъ дать ключъ къ распредѣленію

¹⁾ Prof. Gottfried Merzbacher. Die Frage der Entstehung des Lösses. Petermanns Mitteilungen. 1913. Heft. I, стр. 16, Heft. II, стр. 69, Heft. III, стр. 126.

этих областей. Въ общихъ чертахъ это и пробуетъ дѣлать Обручевъ для нѣкоторыхъ сѣверныхъ областей Центральной Азіи, начиная отъ Каспійскаго моря и кончая Забайкальемъ: изъ пустынь Усть-Урта и Кара-Кумовъ, по его мнѣнію, пыль отлагается на югѣ въ предгорьяхъ Копетъ-дага, образуя поясъ лессовыхъ отложений, особенно мощныхъ въ долинахъ рѣкъ Теджена, Кушки, Мургаба и Амударьи; очень возможно, по мнѣнію Обручева, что и Заволжскіе лессы и пески родомъ изъ тѣхъ же пустынь; Аральскія пустыни и Кызылъ-Кумы отлагаютъ свою пыль въ плодородныхъ долинахъ Ферганской и Кульджинской, въ которыхъ, какъ въ испанскихъ мѣшкахъ, окруженныхъ барьерами горъ, улавливается пыль, проносимая сѣверо-западными вѣтрами; Джунгарскій Ала-Тау съ сѣвера и запада окаймлень поясомъ лесса, выдутаго изъ пустынь Муюнь-Кумъ, Сары-шинкь-отрау, Голодной степи и т. д.; далѣе къ востоку хребетъ Барлыкъ также окаймлень полосой лессовыхъ почвъ; то же относится къ западнымъ отрогамъ Алтая: къ сѣверо-западу отъ нихъ лежатъ пустынные области развѣванія.

Фиг. 1.

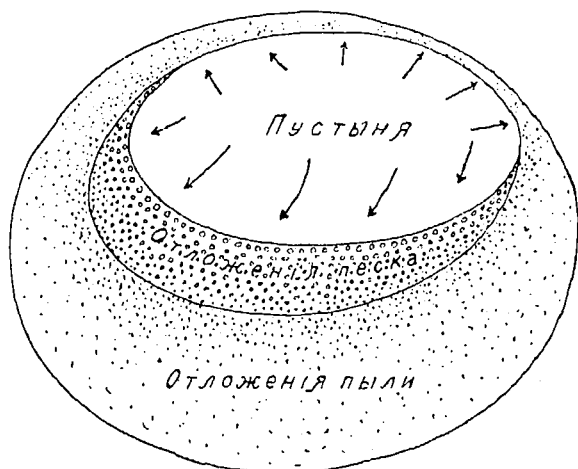


Схема расположенія областей развѣванія и отложения песка и пыли въ сѣверномъ полушаріи.

Фиг. 2.

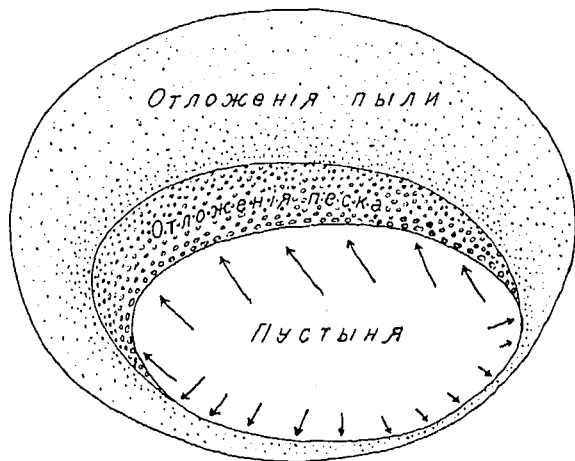


Схема расположенія областей развѣванія и отложения песка и пыли въ южномъ полушаріи.

Рис. 5.

Но пыль переносится изъ Киргизскихъ пустынь и степей и на сѣверъ: въ Томской и Минусинской котловинахъ при соответствующихъ вѣтрахъ замѣчалось неоднократно ¹⁾ выпаденіе пыли, и тутъ же простираются залежи лесса. Еще далѣе къ востоку, въ окрестностяхъ Иркутска, мы снова находимъ залежи лесса и частые пыльные туманы весною и въ началѣ лѣта; родиною этой пыли мы должны считать лежащія къ сѣверу отъ Иркутска Балаганскія степи. Наконецъ, лессовыя толщи юго-западнаго Забайкалья частью образованы пылью мѣстной, такъ какъ области развѣванія и накопленія лежатъ здѣсь попережку, частью, по мнѣнію Обручева ²⁾, образованы пылью Монгольской. Осаждается пыль здѣсь главнымъ образомъ весною, которая отличается сухостью, сильными вѣтрами и пыльными бурями.

Но главная масса пыли изъ Монгольскихъ пустынь и степей зимними и весенними западными и особенно сѣверозападными вѣтрами (зимній муссонъ) выносится въ Манджурію и сѣверный Китай до широты Шанхая и Хань-Коу. Здѣсь каждую зиму и весну около 7—8 разъ возникаютъ пыльные бури съ NW ³⁾. Между прочимъ, во время Мукденскихъ боевъ, въ русско-японскую войну операціямъ нашихъ войскъ мѣшала сильный вѣтеръ съ настолько густою пылью, что не давалъ возможности ориентироваться. Во время весеннихъ пыльных бурь мельчайшая лессовая пыль, затемняющая весь горизонтъ и прекращающая всякое передвиженіе и работы подъ открытымъ небомъ, забирается повсюду и выпадаетъ такими массами, что напримѣръ, въ зиму 1899 года въ Тянь-Цзинѣ удалось наблюдать при сравнительно спокойной атмосферѣ за 4 часа выпаденіе слоя пыли въ 4—5 мм. ⁴⁾.

Лессовая пыль въ большихъ количествахъ выносится не только во весь сѣверный Китай, даже иногда за предѣлы лессовыхъ почвъ, но и въ Желтое и Восточно-Китайское море; такъ, напримѣръ, по свидѣтельству капитана «Колумбія» Шютте 25 февраля 1901 года на 28°,2 сѣверной широты и 125° восточной долготы въ разстояніи свыше 200 километровъ отъ берега воздухъ былъ пропитанъ желтою пылью, и ею же покрылись весь корабль и паруса ⁵⁾. Китайцы послѣ всякаго такого обильнаго выпаденія пыли ожидаютъ плодороднаго года ⁶⁾.

¹⁾ Обручевъ, л. с., стр. 27—29.

²⁾ Обручевъ, л. с. стр. 31.

³⁾ American Meteor. Journal. A monthly Review of Meteorology. Vol. III. 1886. № 3—6. M. Harrington. Peking—Duststorms, стр. 79.

⁴⁾ Dr. Thiessen. China. Band. I, стр. 151.

⁵⁾ Beiträge zur Geophysik, 1906, VIII. Bd. Heft. стр. 34.

⁶⁾ Ehrenberg. Monatsberichte der K. Akad., der Wissenschaften. Berlin, 1862, стр. 202 и слѣд.

Но не только во время и послѣ пыльных бурь въ сѣверномъ Китаѣ господствуютъ пыльные туманы; пыльная мгла (*haze*), по словамъ Уингата, господствуетъ почти круглый годъ въ сѣверномъ Китаѣ и притомъ далеко за предѣлами распространенія типичнаго лесса ¹⁾. Сколько въ этой мглѣ мѣстной пыли и сколько пыли пустынь, сказать, конечно, не легко. Хотя большинство ученыхъ, напримѣръ, Рихтгофенъ, Тиссенъ, Лочи, Дэвисъ, Мушкетовъ, и др., и полагаютъ, что главная эпоха отложенія Китайскаго лесса уже миновала, но никто изъ нихъ не отрицаетъ отложенія лессовой пыли и въ настоящее время. Махачекъ ²⁾, напримѣръ, подчеркиваетъ отложеніе лесса и въ настоящее время, хотя главную эпоху отложенія лесса и относитъ къ послѣдней «Литориновой» эпохѣ.

Выносъ пыли изъ Центральной Азіи на югъ, въ Индію и Индо-Китай, мало замѣтенъ, такъ какъ высокій барьеръ окраинныхъ горъ Центральной Азіи, достигающій въ среднемъ 6000 метровъ, чрезвычайно затрудняетъ обмѣнъ воздуха. Тѣмъ не менѣе въ сухое время года, во время господства зимняго муссона, въ Сѣверной Индіи «небо почти всегда пыльное и даже изъ Симлы (2000 метровъ высоты) не видны изъ-за пыли горныхъ цѣпи на разстояніи 6—8 километровъ; только послѣ дождей и съ высокихъ горныхъ станцій можно иногда видѣть лазурное небо» ³⁾. Весьма возможно, что, кромѣ преобладающей мѣстной пыли, въ этомъ омраченіи атмосферы принимаетъ участіе и экзотическая пыль Центральной Азіи.

Въ оазисахъ же Центральной Азіи осажденіе пыли и пыльные туманы составляютъ заурядное явленіе. Насколько обильно здѣсь мѣстами выпадаетъ пыль, видно изъ того, что напримѣръ, у туземцевъ Южной Кашгаріи даже существуетъ выраженіе «топоягды», т. е. «пыль идетъ», соотвѣтственно нашимъ выраженіямъ, «дождь идетъ» и «снѣгъ идетъ». Въ западной Кашгаріи, особенно у Яркендъ-Дарьи, пыльные туманы бывають почти ежедневно и отлагаютъ массу пыли, задерживаемую особенно тополевыми и тamarисковыми зарослями ⁴⁾. Въ Хотанѣ, по наблюденіямъ Джонсона ⁵⁾, даже при отсутствіи вѣтра въ воздухѣ бываетъ столько пыли, что иногда днемъ приходится зажигать свѣчу, чтобы читать. Пыль эта

¹⁾ Wingate. Geographical Journal. 1908, XXIV, стр. 188—274.

²⁾ F. Machatschek. Zur physiogeogr. Entwicklung Zentral Asiens. Geogr. Zeitsch. 1914. VII Heft. стр. 382.

³⁾ J. Hann. Handbuch der Klimatologie. Bd. 2. Aufl. II, стр. 228.

⁴⁾ Мушкетовъ. Физическая Геологія. 1903. Томъ II, стр. 133.

⁵⁾ Johnson. Journal of Royal Geograph. Society. 1864. XXXVII.

осѣдаетъ ежегодно замѣтнымъ слоемъ на поляхъ и, по словамъ туземцевъ, дѣйствуетъ такъ же хорошо, какъ навозъ. Въ Ферганѣ, по словамъ А. Миддендорфа, «ежедневныя наблюденія заставляютъ путешественника признать постоянныя отложенія пыли» ¹⁾).

При описаніи пыльных буръ азіатскихъ пустынь мы уже привели рядъ примѣровъ отложенія пыли по оазисамъ этихъ пустынь; такихъ примѣровъ въ географической литературѣ Центральной Азіи разбросано очень много. На основаніи ихъ Ганнъ ²⁾ приходитъ къ выводу, что въ сухихъ азіатскихъ странахъ, особенно Монголіи и Восточномъ Туркестанѣ, «постоянное омраченіе воздуха пылью представляетъ характерное явленіе, и что пыль играетъ тутъ роль метеорологическаго явленія и даетъ осадки, которые нарастаютъ дѣлыми слоями». Весьма обильный источникъ пылеобразованія и выноса пыли представляютъ также западно-азіатскія пустыни. Изъ персидскихъ пустынь, напримѣръ, пыль выносятся на сѣверъ въ Закаспійскій край и Закавказье, на югъ въ Персидскій и Оманскій заливъ, гдѣ капитанами кораблей нерѣдко наблюдались пыльные туманы. Изъ пустынь Сиріи пыль выносятся на западъ въ Средиземное море, и пыльные суховѣи съ азіатскаго берега наблюдаются, напримѣръ, на Кипрѣ ³⁾. Пустыни Аравіи даютъ начало многимъ пыльнымъ туманамъ Краснаго моря и Аденскаго залива ⁴⁾.

Итакъ вся средняя пустынная полоса Азіи представляетъ обильный очагъ пылеобразованія, откуда пыль выносятся въ окружающія страны, южную Сибирь, Манджурію, Индію, Красное море, Средиземное море и т. д. Вопросъ сводится лишь къ тому, доходитъ ли пыль изъ Азіи и вызываемые ею туманы и въ Европейскую Россію. Обиліе загадочныхъ пыльных тумановъ на юго-востокѣ Россіи, условія погоды, сопутствующія имъ, и самъ характеръ этихъ тумановъ — все это, какъ мы въ дальнѣйшемъ увидимъ, говоритъ въ пользу того, что пыль изъ Азіатскихъ пустынь дѣйствительно иногда приносится въ Европейскія степи. Если принять ту схему развѣванія пустынь, которую мы пытались изложить въ этой работѣ, то такой выводъ напрашивается самъ собою.

Дѣйствительно, между Закаспійскими и Западно-Туркестанскими пустынями и приволжскими степями нѣтъ горнаго барьера, который могъ бы затруднить обмѣнъ воздуха между пустынями и нашими степями.

¹⁾ A. v. Middendorff. Einblikke in das Ferghana-Thal. Mem. de l'Acad. de St.-Petersbourg. VII Serie. T. XXIX. № 1, стр. 92, 90, 88 и др.

²⁾ J. Hann. Handbuch. der Meteorologie. Band. III, стр. 321.

³⁾ Bellami. Quat. Journ. R. Met. Soc. XXIX.

⁴⁾ Beiträge zur Geophysik. VIII. Band. 1 Heft. стр. 31 и др.

Поэтому при подходящихъ условіяхъ давленія вѣтеръ пустыни можетъ безпрепятственно, сохраняя свою пыль и сухость, залетать въ Европу. Преобладаніе на юго-востокѣ Европейской Россіи вѣтровъ съ восточной половины горизонта ¹⁾, особенно выраженное зимою, должно также способствовать переносу пыли съ востока. Притомъ, какъ справедливо замѣтилъ Бѣлецкій ²⁾, сухіе восточные вѣтры должны обладать болѣе энергичнымъ переноснымъ дѣйствіемъ, чѣмъ влажные западные вѣтры. Правда, преобладающими здѣсь вѣтрами являются не юго-восточные, а сѣверо-восточные, но это не можетъ служить возраженіемъ противъ переноса пыли изъ Азіи, а лишь доказываетъ, что пыльные туманы пустынного происхожденія должны быть, сравнительно, рѣдкимъ явленіемъ, а не обыденнымъ, какъ, напримѣръ, весною въ Манджуріи. Разстояніе между пустынями и приволжскими степями (свыше 1000 верстъ) также не слишкомъ велико для переноса пыли, если принять во вниманіе, указанные раньше случаи, что пыль изъ Сахары восточными вѣтрами уносится въ Атлантическій океанъ на 1500 морскихъ миль, изъ Австраліи на Новую Зеландію также на 1500 морскихъ миль, или въ Малайскій архипелагъ болѣе, чѣмъ на 1000 миль отъ пустынь Австраліи ³⁾. Кромѣ того въ указанныхъ случаяхъ пыль все время должна была переноситься по океану, въ наши же степи она переносится по полупустынямъ и сухимъ степямъ, гдѣ она имѣетъ возможность осѣдать, обогащаться мѣстною пылью, и гдѣ гибельная для переноса пыли влажность, сравнительно очень не велика. Особенно облегчаетъ переносъ пыли возможность передвигаться постепенно, этапами, осѣдая по дорогѣ на дни, мѣсяцы и годы.

Противъ переноса пыли изъ Азіи иногда выдвигаютъ отсутствіе во многихъ мѣстахъ степей типичнаго лесса. Но ненахожденіе на окраинахъ нѣкоторыхъ пустынь типичнаго лесса, благодаря неопредѣленности этого термина, само по себѣ еще мало доказательно, а громадное распространеніе въ нашихъ полупустыняхъ и степяхъ мелкоземистыхъ лессовидныхъ, повидимому эоловыхъ почвъ, хотя и маскированныхъ мѣстами продуктами другихъ, болѣе энергичныхъ почвообразователей, невольно бросается въ глаза и, напротивъ, можетъ служить скорѣе однимъ изъ доказательствъ въ пользу переноса пыли изъ Азіи. Не даромъ Рихтго-

¹⁾ Керсновскій. О направленіи и силѣ вѣтра въ Россійской Имперіи. Зап. Имп. Академіи Наукъ по физ.-мат. отдѣленію. Томъ II, № 4, стр. 51.

²⁾ Бѣлецкій. Дѣйствіе вѣтра на почву. Матеріалы по изуч. рус. почвъ. Вып. 9. 1895. стр. 34.

³⁾ Meteorol. Zeitschr. 1905. стр. 363.

Фенъ во второмъ томѣ своего «China» категорически заявляетъ, что «обогащеніе почвы золовыми наносами въ южныхъ, черноземныхъ областяхъ Россіи, едва ли можетъ подлежать сомнѣнію»¹⁾. Притомъ, если бы даже въ почвѣ окраинъ пустынь почему-либо не удалось найти пустынно-золовыхъ отложеній, то присутствіе пыли пустынь въ воздухѣ, во время нѣкоторыхъ пыльных тумановъ, и осѣданіе ея не можетъ подлежать сомнѣнію, и вопросъ сводится лишь къ тому, куда эта пыль потомъ дѣвается.

Пыльные туманы при вѣтрахъ изъ пустынь на юго-востокъ Европейской Россіи и южной Сибири бывають почти ежегодно по нѣскольکو разъ. Во многихъ случаяхъ при этомъ не можетъ быть сомнѣнія, что пыль ихъ не мѣстнаго или случайнаго происхожденія, а принесена вѣтромъ издалека изъ пустынь. Заключить это можно по отсутствію пыли на мѣстѣ, вслѣдствіе влажности почвы, или даже снѣжнаго покрова кругомъ, по слабости вѣтровъ по близости, по характеру пыли и свойствамъ сопровождающаго ее воздуха (сухости, знойности) и т. п.

Исключительно къ такимъ туманамъ, явно пустыннаго происхожденія, по моему мнѣнію, должно быть приурочено названіе «помоха» или «помха». Народомъ, а также обыкновенно въ литературѣ, это названіе употребляется и по отношенію къ цѣлому ряду другихъ явленій, отличныхъ отъ лессоваго тумана пустыни, именно очень часто къ дымнымъ, оптическимъ, мѣстнымъ пыльнымъ и даже иногда къ обыкновеннымъ сырмъ туманамъ, къ явленіямъ захвата, запала и т. д., но во избѣжаніе всякихъ недоразумѣній и для лучшаго изученія явленія необходимо, по моему мнѣнію, строго разграничивать всѣ эти понятія, и подъ помохой разумѣть лишь сухіе пыльные туманы, принесенные суховьями издалека, у насъ главнымъ образомъ изъ Прикаспійскихъ и Средне-азіатскихъ пустынь.

Для болѣе краткаго обозначенія этихъ тумановъ, при наблюденіяхъ, мнѣ кажется, можно-бы было воспользоваться знакомъ ∞, употребляемымъ нѣкоторыми изслѣдователями для пыльнаго тумана, выдѣляя при помощи скобокъ [∞] мѣстный пыльный туманъ отъ припесеннаго издалека или помохи. Знакъ же ∞ мнѣ кажется, необходимо сохранить для обозначенія сборнаго, хотя и неопредѣленнаго, понятія сухого тумана вообще.

Конечно отличить мѣстный пыльный туманъ отъ помохи далеко не всегда легко, тѣмъ болѣе что между ними существуетъ рядъ весьма постепенныхъ переходовъ. Въ составъ пыли помохи несомнѣнно входитъ почти всегда и мѣстная пыль, тѣмъ болѣе, что сопутствующая обыкновенно

¹⁾ Richthofen. China. Band. II, стр. 765.

помохъ засуха, зной и суховѣи весьма благопріятствуютъ образованію и поднятію мѣстной пыли. Притомъ мѣстные мелкоземистыя почвы въ распыленномъ видѣ обыкновенно почти не отличаются отъ лесса пустыни. Правда, мѣстная пыль, вообще, отличается большею грубостью и меньшею однородностью, въ сравненіи съ пылью, принесенною издалека. Чѣмъ дальше вѣтромъ изъ пустыни выносятся пыль, тѣмъ, вообще, она мельче, но тѣмъ не менѣе безъ детальнаго анализа пыли отличить мѣстную пыль отъ принесенной издалека обыкновенно не легко. Усложняется дѣло еще тѣмъ, что пыль изъ азіатскихъ пустынь обыкновенно совершаетъ свой путь въ наши степи не въ одинъ перелетъ, а, вслѣдствіе ослабленія вѣтра или увеличенія влажности, не разъ осѣдаетъ по дорогѣ и вновь поднимается вѣтромъ уже съ примѣсю другихъ частицъ, такъ что къ мѣсту наблюденія прилетаетъ уже смѣсь частицъ, а не чистая пыль пустыни. Да и, вообще, вслѣдствіе прохожденія пыли надъ сухими мѣстностями, все время можетъ происходить обогащеніе пыли новыми частицами, и въ концѣ концовъ можетъ получиться пыль весьма разнообразнаго происхожденія и характера.

Въ виду трудности разграниченія во многихъ случаяхъ тумановъ пустынь отъ мѣстныхъ по составу пыли могло бы показаться болѣе удобнымъ и не разграничивать при наблюденіяхъ этихъ понятій. На практикѣ по неволѣ, вѣроятно, и придется часто такъ поступать. Но помоха, кромѣ состава пыли, отличается отъ мѣстныхъ пыльных тумановъ и другими свойствами, присущими пустынь: страшною сухостью воздуха, рѣзкими колебаніями влажности, ненормально высокою температурою, и т. п. Всѣ эти свойства, переносящія культурныя области въ атмосферу пустыни и сильно вліяющія на весь органическій міръ, заставляютъ помоху, по возможности, выдѣлять въ особую группу сухихъ тумановъ.

Тутъ же я долженъ предупредить, что такое возрѣніе на помоху, какъ на пустынный видъ пыльных тумановъ, нельзя еще считать общепризнаннымъ въ жизни и въ литературѣ. Поэтому въ дальнѣйшемъ, при болѣе подробномъ ознакомленіи спеціально съ помохою, намъ придется еще вернуться къ этому вопросу.

Г Л А В А V.

Оптическіе туманы.

Отъ настоящихъ сухихъ тумановъ надо отличать сухіе туманы оптическаго происхожденія, вызванные не посторонними примѣсами къ воздуху, а оптической неоднородностью самаго воздуха. Такая оптическая неоднородность воздуха получается отъ неполнаго смѣшенія или отъ чередованія, струекъ или слоевъ воздуха разныхъ температуръ и разнаго содержанія водяныхъ паровъ. Лучи свѣта, проходя черезъ такую неоднородную среду, неправильно преломляются, отражаются, разсѣиваются и въ концѣ концовъ такъ ослабляются, что всѣ предметы видны какъ сквозь мутную дымку. Непрозрачность воздуха въ такихъ случаяхъ еще усиливается тѣмъ, что не вполне прозрачный воздухъ самъ освѣщается и бросаетъ ослѣпляющую глазъ вуаль на предметы, лежащіе за нимъ.

Этотъ, отраженный отъ самаго воздуха, свѣтъ поляризованъ; поляризація эта можетъ быть уничтожена при помощи Николевыхъ призмъ. Этимъ объясняется, что оптическіе туманы, въ отличіе отъ настоящихъ, значительно ослабляются, если смотрѣть на нихъ черезъ Николевы призмы. Даже обыкновенный желтый свѣтофильтръ, ослабляющій синіе лучи, дѣлаетъ такіе туманы болѣе прозрачными.

Всѣ оптическіе туманы, для выдѣленія которыхъ отъ обыкновенныхъ сухихъ тумановъ, мнѣ кажется, удобно было бы ввести терминъ мгла, приурочивая это названіе исключительно къ этому типу тумановъ, могутъ быть подраздѣлены на два вида: во-первыхъ, на такъ называемую знойную мглу и, во-вторыхъ, на мглу отъ рѣзкой перемены температуры и влажности.

Знойная мгла (въ Германіи — Hitzenebel) представляетъ весьма частое явленіе въ ясные, тихіе лѣтніе дни, особенно въ первую половину лѣта. Въ такіе дни почва очень сильно накаливается, особенно на чер-

ныхъ парахъ, оголенныхъ участкахъ степи, солончакахъ и т. п. Съ раскаленной земли поднимаются струйки теплаго воздуха, а на смѣну имъ сверху опускаются струйки болѣе плотнаго, холоднаго воздуха. Чѣмъ спокойнѣе атмосфера, особенно въ болѣе высокихъ слояхъ, чѣмъ сильнѣе раскалена почва и, наоборотъ, холоднѣе воздухъ, тѣмъ образованіе такихъ струекъ идетъ энергичнѣе, и тѣмъ гуще вызываемая ими мгла. Знойная мгла особенно замѣтна въ самые жаркіе часы дня, около полудня, когда разница въ температурѣ почвы и верхнихъ слоевъ воздуха особенно велика; до полудня она обыкновенно сильнѣе, чѣмъ послѣ полудня; рано утромъ и вечеромъ она совсѣмъ мало замѣтна. Весьма часто такой мглѣ сопутствуетъ миражъ или «маревъ». Вѣтеръ, перемѣшивая воздухъ, уничтожаетъ такую мглу точно такъ же, какъ и часто сопутствующій ей въ степяхъ миражъ.

Во время знойной мглы воздухъ не только непрозраченъ, но и дрожить, какъ воздухъ надъ раскаленной плитой или костромъ. вмѣстѣ съ воздухомъ дрожатъ обыкновенно и контуры отдаленныхъ предметовъ, края ихъ становятся не рѣзкими и окаймлены какъ бы синеваго каймою. Солнечный дискъ свѣтитъ ослѣпительнымъ, но не яркимъ, а блѣдноватымъ свѣтомъ; края его не рѣзки и какъ бы окружены дрожащими концентрическими кругами; размѣры диска иногда кажутся уменьшенными. Небо во время знойной мглы теряетъ свою синеву и приобрѣтаетъ даже около зенита блѣдноватый оттѣнокъ; такой же синеваго-блѣдноватый оттѣнокъ имѣетъ и сама мгла въ отличіе отъ желтоватаго пыльнаго тумана.

Впрочемъ, въ такомъ чистомъ видѣ знойная мгла встрѣчается, сравнительно, рѣдко, обыкновенно только весною и послѣ дождей; въ большинствѣ же случаевъ, особенно на юго-востокѣ Россіи, къ оптической мглѣ примѣшивается слабый пыльный туманъ мѣстнаго происхожденія, такъ какъ отъ раскаленной земли вмѣстѣ съ теплымъ воздухомъ поднимается также мелкая пыль. Эта пыль совместно съ оптической неоднородностью воздуха настолько усиливаетъ непрозрачность воздуха, что часто трудно бываетъ рѣшить, къ какимъ туманамъ отнести непрозрачность воздуха, къ пыльнымъ или оптическимъ. Такого смѣшаннаго происхожденія, повидимому, знойная мгла «калина» (calina) въ Испаніи, и «гобарь» (gobar или quobar) въ сѣверной Африкѣ.

Хорошее описаніе испанской «калины» далъ д-ръ Вилькомъ¹⁾. «Въ

¹⁾ Dr. M. Wilkom m. Die Halbinsel der Pyrenäen. Eine geograph.-statistische Monographie, стр. 241.

жюжной и юго-восточной Испаніи», говорить онъ, «атмосфера почти всегда бываетъ мглиста, и синева неба никогда не бываетъ чистой. Эта мгла частью происходитъ отъ пыли, которая во время сухого времени года вездѣ образуется въ громадномъ количествѣ и каждымъ вѣтромъ поднимается съ земли и разсѣивается въ воздухѣ; она частью, и, вѣроятно, по преимуществу, зависитъ отъ своеобразной, еще не объясненной знойной дымки, которую испанцы называютъ «калина». Эта послѣдняя особенно присуща жаркимъ равнинамъ Кордовы, бассейну верхняго Гвадалквивира, террасѣ Гранады, Новокастильской степи и бассейну нижняго Эбро, гдѣ она часто такъ сильна, что весь ландшафтъ, насколько можно видѣть, кажется окутаннымъ сѣрою мглою. «Калина» на югѣ Пиренейскаго полуострова начинается показываться уже въ серединѣ іюля, въ августѣ достигаетъ максимума и пропадаетъ къ концу сентября. Въ началѣ она образуетъ лишь узкую полосу синевато-краснаго или коричневатаго цвѣта кругомъ горизонта. По мѣрѣ того, какъ зной усиливается, эта круговая полоса мглы растетъ въ вышину, пока она въ зенитѣ не соединится и не покроетъ весь небесный сводъ. Когда «калина» достигнетъ высшей степени своего развитія, верхняя часть небснаго свода бываетъ окрашена въ свинцово-сѣрый цвѣтъ, въ то время какъ кругомъ горизонта до 15° высоты залегають коричневатокрасный туманъ. Вся атмосфера напoшнена тонкою мглою, которая окружаетъ всѣ предметы на разстояніи нѣсколькихъ тысячъ шаговъ какъ бы вуалью и закрываетъ всякій видъ въ даль. Благодаря этой мглѣ, черезъ которую очертанія горъ, деревьевъ и домовъ тускло просвѣчиваютъ, какъ призраки, а солнце и луна при восходѣ и закатѣ кажутся красными. Постоянно думаешь, что предъ тобою дымъ; но «калина» не дымъ; такъ какъ если направиться къ завуалированному предмету, то онъ съ каждымъ шагомъ становится свѣтлѣе, пока наконецъ, станетъ совершенно явственнымъ, а предполагаемое дымное облако кажется настолько же удаленнымъ. Если образуется гроза и выпадаетъ дождь, то атмосфера отчасти очищается, такъ что «калина» замѣтна только на горизонтѣ; но скоро она снова начинаетъ расти. Только осеннія бури равноденствія въ состояніи прогнать этотъ зловѣщій призракъ».

Приблизительно, такія же описанія «калины», даютъ проф. Гельманъ, Аббади и др. Изъ этихъ описаній можно только заключить, что «калина» — явленіе несомѣнно, сложное, и что какъ и у насъ подъ названіемъ «помоха», такъ и въ Испаніи, народъ подъ названіемъ «калина» подразумѣваетъ, повидимому, туманъ довольно разнообразнаго, главнымъ образомъ знойно-пыльнаго, происхожденія. То же самое, судя

по описанію Аббади ¹⁾, относится и къ сѣверо-африканскому сухому туману «гобарь».

Знойная мгла бываетъ не только въ южныхъ странахъ; даже въ прохладной Англiи она лѣтомъ при антициклонической погодѣ, по словамъ Ресселя ²⁾, представляетъ довольно обыкновенное явленіе. Чисто оптическая знойная мгла усиливается здѣсь не столько пылью, какъ въ сухихъ южныхъ странахъ, сколько рѣдкимъ влажнымъ туманомъ, вслѣдствіе конденсаціи уже на небольшой высотѣ водяныхъ паровъ, такъ что получается какъ бы соединеніе оптической знойной мглы съ очень рѣдкимъ влажнымъ туманомъ. Нѣкоторую роль при помутнѣнiи атмосферы приходится въ этихъ случаяхъ приписать также пыли и дыму. Въ окрестностяхъ Лондона и фабричныхъ центровъ обиліе въ воздухѣ дыма и различныхъ, облегчающихъ конденсацію водяного пара, веществъ должно способствовать образованію такихъ смѣшанныхъ тумановъ.

Въ южной и юго-восточной Россіи знойная мгла въ чистомъ или смѣшанномъ видѣ (т. е. съ примѣсью пыли, или дыма, или даже рѣдчайшаго влажнаго тумана) бываетъ по нѣскольку разъ каждое лѣто. Но лишь очень рѣзко выраженные случаи ея отмѣчаются наблюдателями метеорологическихъ станцій въ видѣ сухихъ тумановъ, да и то далеко не всегда. Видѣніе знойной мглы изъ сухихъ тумановъ, отмѣченныхъ наблюдателями Главной Физической Обсерваторіи, представляетъ довольно трудную, и притомъ неблагоприятную, задачу, такъ какъ большинство наблюдателей знойную мглу совсѣмъ игнорируютъ. Критеріемъ, позволяющимъ болѣе или менѣе надежно выдѣлять знойную мглу изъ отмѣченныхъ наблюдателями сухихъ тумановъ, могутъ послужить слѣдующіе признаки: 1) наблюденіе мглы должно быть сдѣлано непременно около полудня, т. е. при знакѣ ∞ , должны стоять 2, или а, или р, 2) во время мглы и обыкновенно и незадолго до нея, должны быть затишье или очень слабые вѣтры, 3) температура въ полдень и дневная амплитуда должны быть большія, 4) признаки, характеризующіе пыльные и другіе сухіе туманы должны отсутствовать.

По этимъ признакамъ, на примѣръ, нужно признать знойною мглою — сухой туманъ, отмѣченный 18 іюня 1901 года въ Полибинѣ: сухой туманъ отмѣченъ до полудня при очень низкой влажности; вѣтра въ этотъ день и наканунѣ почти не было, температура въ этотъ день въ полдень (33,°6),

¹⁾ Ant. d'Abbadie. Annuaire Meteorologique de la France. 1851, стр. 30 и др.

²⁾ Russell. Haze, fog and visibility. Quarterly Journal of R. Meteor. Soc. 1897. vol. 23, стр. 11 и др.

была высшая за мѣсяць, минимальная же ($10^{\circ},8$) — близка къ средней за мѣсяць ($9^{\circ},0$).

Знойною мглою я также считаю сухой туманъ, отмѣченный 3 іюня 1901 года знакомъ ∞ а, 2, на метеорологической станціи Успенской сельскохозяйственной школы: наканунѣ и рано утромъ былъ дождь, потомъ температура поднялась очень высоко до $27^{\circ},9$ (на $6^{\circ},7$ выше, чѣмъ наканунѣ) при $28^{\circ},8$ высшей за мѣсяць; вѣтеръ былъ очень слабъ (S1) и пыли послѣ дождя въ воздухѣ не могло быть много.

Изъ многочисленныхъ описаній помохи, присланныхъ въ Метеорологическое Бюро, очень многія надо отнести къ знойной мглѣ. Такъ, на примѣръ, діаконъ А. М. Быстровъ, слѣдующимъ образомъ описываетъ помоху, бывшую 24 іюня 1904 г. въ Николаевскомъ уѣздѣ Самарской губерніи: «мгла началась съ 10 часовъ утра и самой большой силы достигла около 1 часу дня; надъ высокими мѣстами явленіе было слабѣе, надъ низинами, около рѣкъ сильнѣе; солнце было туманное, туманъ — цвѣта сѣраго, подобно тонкой пыли, воздухъ былъ густой, тяжелый для дыханія съ запахомъ стоячей воды надъ озеромъ; до явленія помохи было прохладно, потомъ наканунѣ и въ день помохи — невыносимая жара; вѣтру совсѣмъ не было; пыли не было замѣчено». Уже по этому описанію видно, что это врядъ ли была помоха, а скорѣе знойная мгла; сравненіе съ синоптическими условіями погоды вполнѣ это подтверждаетъ: стояла антициклоническая погода со слабыми вѣтрами или затишьемъ съ яснымъ небомъ, невысокою влажностью и высокою температурою.

Такая же знойная мгла описана Д. Д. Протопоповымъ 1 іюля въ Николаевскомъ уѣздѣ Самарской губерніи. «Помоха началась съ 7 часовъ утра, но наибольшей силы достигла между 10 и 3 часами дня; закончилась между 5 и 6 часами. Туманъ былъ синевато-сѣроватыи, и за 5 верстъ села совсѣмъ не было видно. Солнце грѣло очень сильно, хотя и было плохо видно. Вѣтеръ былъ палящій и дулъ слабыми порывами съ юго-востока. Пыли въ воздухѣ и осѣданія ея не было замѣтно». Сравненіе съ синоптической картой показываетъ, что надъ Самарской губерніей въ этотъ день стоялъ антициклонъ съ слабыми вѣтрами, съ высокими температурами и яснымъ небомъ; все это подтверждаетъ предположеніе, что въ данномъ случаѣ была не помоха, а знойная мгла, тѣмъ болѣе что раньше перспадали кругомъ дожди, и пыли въ воздухѣ не могло быть много.

Несомнѣнно, что въ степяхъ въ большинствѣ случаевъ къ чисто знойной мглѣ примѣшивается и пыльная мгла, и въ такомъ случаѣ

пвѣтъ тумана становится желтовато-сѣрымъ, туманъ къ вечеру не пропадаетъ, утреннія и вечернія зори становятся ненормально окрашенными и т. д. Въ такихъ сомнительныхъ случаяхъ, по моему мнѣнію, желательно отмѣчать оба вида тумана. Но при этомъ необходимо считаться съ тѣмъ, что обиліе пыли въ воздухѣ въ сухихъ странахъ есть явленіе болѣе замѣтное, стойкое и распространенное, чѣмъ, обыкновенно довольно трудно уловимая, оптическая муть, а потому наблюдатели на практикѣ будутъ поневолѣ имѣть стремленіе, игнорируя знойную мглу, отдавать предпочтеніе пыльнымъ туманамъ.

Знойная мгла, благодаря очень высокой температурѣ ей сопутствующей, въ нѣкоторыхъ случаяхъ можетъ оказать очень вредное вліяніе на растительность. Конечно, вредною при этомъ является не сама оптическая муть въ атмосферѣ, которая скорѣе защищаетъ отъ излишняго накаливанія, а ненормально высокая температура. Она то и вызываетъ на растеніяхъ такъ называемый «запаль», т. е. обжиганіе и преждевременное увяданіе листьевъ и цвѣтовъ и преждевременное созрѣваніе сѣмянъ. Для такого обжиганія растеній, по моему мнѣнію, предпочтительнѣе употреблять терминъ «запаль», оставляя терминъ «захватъ» для засушиванія суховьями и помохой.

Въ первомъ случаѣ (т. е. при запалѣ) главной дѣйствующей причиною является высокая температура, во второмъ, т. е. при захватѣ, главнымъ образомъ дѣйствуетъ ненормальная и внезапная сухость воздуха. Какъ захватъ, такъ и запаль только тогда могутъ проявить все свое вредное дѣйствіе, когда растеніе почему-либо не въ состояніи защитить себя испареніемъ; причиною этого можетъ служить: сухость почвы, недостаточность корневой системы, рѣзкость колебаній влажности и температуры и т. п.

Запаль можетъ, конечно, происходить и помимо знойной мглы въ совершенно ясные, но только очень знойные дни. Онъ представляетъ чисто физиологическое явленіе, которое должны изслѣдовать ботаники, и потому я*дольше на немъ останавливаться не буду. Укажу лишь на то что послѣдствія запада рѣдко бываютъ такъ рѣзко выражены и называются такъ внезапно, какъ послѣдствія захвата. Обыкновенно запаль сказывается лишь въ задержкѣ роста, преждевременномъ созрѣваніи, щупломъ зернѣ и т. п.

Отъ знойной мглы надо отличать другой видъ оптическихъ сухихъ тумановъ, происходящій при рѣзкихъ перемѣнахъ погоды. Тутъ могутъ быть два случая: послѣ продолжительной теплой и ясной погоды наступаютъ вдругъ холода и обратно, послѣ дождливой и холодной погоды

сразу устанавливается теплая, сухая погода. Какъ въ томъ, такъ и во второмъ случаѣ происходитъ смѣшеніе воздуха разныхъ плотностей, влажности и температуры, и возникаютъ въ немъ различные токи, уменьшающіе прозрачность атмосферы. Иногда это уменьшеніе прозрачности воздуха производитъ впечатлѣніе настоящаго тумана, обыкновенно, впрочемъ выраженнаго очень слабо. Даже всякое сильное нарушеніе равновѣсія въ воздухѣ и сильные вѣтры, особенно направленные въ разные стороны въ разныхъ слояхъ атмосферы, нарушаютъ однородность воздуха и могутъ понижать прозрачность воздуха. На это помутнѣніе воздуха и сопутствующую ему струйчатость воздуха, а также вызываемое ею мерцаніе звѣздъ, давно обратили вниманіе астрономы.

Неоднородность воздуха и соперничающіе между собою вѣтры обыкновенно рѣзко выражены въ Европѣ въ передней части циклона, гдѣ поэтому чаще и встрѣчаются подобнаго рода оптическіе туманы, въ задней же части циклона, гдѣ воздухъ до большихъ высотъ сравнительно однороденъ, въ общемъ, и прозрачность воздуха бываетъ обыкновенно при отсутствіи пыли и дыма гораздо большая. Конечно, было бы, по моему мнѣнію, весьма рискованно приписывать возникающее при указанныхъ условіяхъ помутнѣніе воздуха исключительно его оптической неоднородности. Указанныя выше условія какъ разъ и есть условія, благоприятствующія конденсаціи водяныхъ паровъ, а поэтому весьма возможно, и даже вѣроятно, что главную роль тутъ играетъ рѣдкій водяной туманъ. Только констатировать этотъ туманъ вслѣдствіе его рѣдкости, неустойчивости и неравномѣрности его распредѣленія рѣдко удается.

Вообще, эти полу-оптическіе, полу-влажные туманы обратили на себя вниманіе только въ самое послѣднее время и изучены до сихъ поръ еще очень мало. Интересныя наблюденія надъ ними, между прочимъ, проводилъ Рёссель. При наблюденіяхъ прозрачности воздуха въ Гасльмерѣ онъ замѣчалъ, что продолжительный NE вѣтеръ въ высокихъ слояхъ атмосферы, не вызывалъ почти никогда дымки (haze), но когда онъ поднимался вдругъ, или дулъ лишь въ низкихъ слояхъ атмосферы, при выраженныхъ W и NW въ верхнихъ слояхъ, то почти всегда наступало помутнѣніе воздуха ¹⁾. Изъ отмѣченныхъ Рёсселемъ 31 случая рѣзко выраженной оптической мглы, 12 случаевъ было при рѣзкой пере мѣнѣ вѣтра, 4 при пере мѣнѣ вѣтра на противоположный и 11 при колеблющемся направленіи вѣтра ²⁾.

¹⁾ Russel. Results of observations on haze and transparency near Haslemere. Quart. Journ. of R. Meteor. Soc. 23. 145—154.

²⁾ Russel. Haze, fog. and visibility. Quart. Journ. of Met. Soc. Vol XXIII, стр. 11 etc.

Къ подобнаго же рода туманамъ должна быть отнесена предшествующая часто дождю и особенно грозѣ, непрозрачность воздуха. Наблюдаемое, наоборотъ, непосредственно передъ дождемъ, особенно тихимъ, усиленіе прозрачности воздуха не можетъ служить возраженіемъ противъ этого объясненія, такъ какъ зависитъ отъ совершенно другихъ причинъ — осѣданія пыли, ослабленія вѣтра, и т. п.

Образованіе оптическихъ тумановъ отъ рѣзкой переменъ температуры подтверждаютъ также нѣкоторые изъ наблюдателей Метеорологическаго Бюро, отозвавшихся на анкету о помохѣ. Изъ нихъ приведемъ наблюденія Соловьева (Ярославская губ.), А. О. Ухорскаго (Псковская губ.) и М. М. Витавскаго (Уфимская губ.).

И. Соловьевъ загадочные сухіе туманы, отмѣченные имъ съ 14-го по 17-ое іюля 1904 года въ Ярославской губерніи, объясняетъ теплою ясною погодою, наступившей послѣ сильныхъ дождей, бывшихъ съ 25-го іюня до 1-го іюля. Въ это время, судя по синоптическимъ картамъ, какъ разъ глубокой (до 745 мм.) циклонъ смѣнился антициклонномъ съ теплою и ясною погодою, и этотъ переломъ погоды могъ вызвать помутнѣніе атмосферы.

Наблюдатель А. Ухорскій причину сухого тумана 24-го іюня 1904 года въ Псковской губерніи видитъ также въ рѣзкой переменѣ погоды отъ холода къ теплу. До тумана дулъ сильный и холодный сѣверный вѣтеръ, во время же его теплый и влажный южный вѣтеръ. Обратво 1-го ноября 1903 года сухой туманъ, по его же мнѣнію, произошелъ отъ паденія температуры: «до этого числа дня и ночи были очень теплые, въ день же тумана ночью былъ морозъ». Отъ внезапнаго холода послѣ ненормальнаго тепла возникъ, по его мнѣнію, и сухой туманъ 26-го октября 1903 года.

Обратно отъ переменъ холодной погоды на теплую, повидимому, произошли сухіе туманы, отмѣченные завѣдующимъ Мөнзелинской сельскохозяйственной станціей М. М. Витавскимъ съ 17-го по 19-ое мая 1913 года. Послѣ господствовавшей раньше холодной и дождливой погоды наступила внезапно сухая и ясная погода; температура сильно поднялась (на 9° выше нормальной). Синоптическія карты за эти дни показываютъ, что глубокой (до 735 мм.) циклонъ въ это время какъ разъ смѣнился антициклонномъ (760 мм.), и за 3 дня барометръ поднялся на 25 мм. Смѣшиваніе антициклоническаго сухого воздуха съ сырмъ и холоднымъ воздухомъ циклона въ данномъ случаѣ, конечно, могло вызвать нѣкоторую оптическую неоднородность и помутнѣніе воздуха.

Но въ общемъ, существованіе послѣдняго рода оптическихъ тумановъ, т. е. происходящихъ отъ рѣзкихъ переменъ погоды, правда, при-

знаваемое такимъ авторитетомъ, какъ Ганнъ¹⁾, далеко еще не можетъ считаться доказаннымъ. Особенно подлежитъ сомнѣнiю, дѣйствительно ли это сухой туманъ, а не очень разрѣженный влажный. Къ счастiю, помутнѣнiе воздуха отъ рѣзкихъ перемѣнъ погоды обыкновенно такъ слабо, что на него обращаютъ вниманiе только при измѣренiи прозрачности воздуха и астрономическихъ наблюденияхъ; лишь очень рѣдко оно отмѣчается какъ туманъ наблюдателями метеорологическихъ станцiй. Въ виду этого и смѣшенiе при наблюденияхъ этого вида оптической мглы съ другими сухими туманами, въ частности съ помохой, случается только въ рѣдкихъ случаяхъ.

Для оптическихъ тумановъ, по моему мнѣнiю, полезно было специально прiурочить терминъ «мгла», какъ нейтральный терминъ, не исключаяющiй въ иныхъ случаяхъ присутствiе разрѣженного водяного пара, а для обозначенiя ихъ можно было бы пользоваться знакомъ $\{\{\{\}$, напоминающимъ струйчатость, неоднородность воздуха.

¹⁾ J. Hann. Lehrbuch der Meteorologie, стр. 18, ср., также F. Ratzel. Die Erde und das Leben II. 1902, стр. 410.

ГЛАВА VI.

Космическіе туманы.

Кромѣ перечисленныхъ дымныхъ, пепельныхъ, пыльных и оптическихъ тумановъ, по крайней мѣрѣ теоретически, нужно предположить существованіе весьма рѣдкихъ сухихъ тумановъ, образованныхъ пылью, принесенною изъ мірового пространства. Что такая пыль, а не только болѣе крупныя аэролиты и метеориты, носится въ земной атмосферѣ и осѣдаетъ на землю, въ этомъ, я думаю, сомнѣнія быть не можетъ. Вѣдь большая часть падающихъ звѣздъ, сгорая въ атмосферѣ, превращается въ «космическую» пыль. Теорія земного происхожденія падающихъ звѣздъ и метеоритовъ, несмотря на защиту Фламариона, уже съ начала 60-хъ годовъ можетъ считаться сданной въ архивъ ¹⁾. А если въ падающихъ звѣздахъ видѣть частицы космической матеріи, попадающей въ земную атмосферу и сгорающей въ пей, какъ это теперь общепринято, то должны же въ воздухъ оставаться продукты этого сгорания. Притомъ химическій составъ метеоритовъ не таковъ, чтобы они послѣ сгорания могли дать только безцвѣтный газъ.

Количество однихъ видимыхъ падающихъ звѣздъ, выпадающихъ на землю въ сутки, достигаетъ, по Плюмандону ²⁾ 20,000,000, русскій же астрономъ Клейберъ, на основаніи очень осторожныхъ и остроумныхъ вычисленій, приводитъ цифру 13,175,000 ³⁾. Проф. Аррениусъ уменьшаетъ эту цифру до 10,000,000, и предполагая вѣсъ каждой падающей звѣзды, въ среднемъ, въ 5 граммовъ исчисляетъ приростъ земли въ годъ въ 20,000,000 килограммовъ ⁴⁾.

¹⁾ I. A. Клейберъ. Астрономическая теорія падающихъ звѣздъ. Спб. 1884, стр. 8. и слѣд.

²⁾ Plumondon, l. c., стр. 69.

³⁾ I. A. Клейберъ, l. c., стр. 41—43.

⁴⁾ Arrhenius. Lehrbuch der kosmischen Physik. I. Band. стр 212.

Но кромѣ доступныхъ глазу метеоритовъ въ атмосферу земли должно попадать еще очень много метеорныхъ частицъ, незагорающихся и невидимыхъ вслѣдствіе ли своихъ ничтожныхъ размѣровъ или какихъ либо другихъ причинъ. Количество послѣднихъ, вѣроятно, въ нѣсколько разъ больше первыхъ, а потому, если даже средній вѣсъ метеорита въ 5 граммовъ (по Аррениусу) считать нѣсколько высокимъ, то все-таки несомнѣнно, что ежегодно миллионы килограммовъ космической матеріи пролетаютъ и носятся въ нашей атмосферѣ. Воплѣя допустимо, что мѣстное скопленіе этой космической пыли можетъ вызвать образованіе слабого сухого тумана. Такого мнѣнія и придерживаются многіе ученые, напримѣръ: Араго, Кетеле, Добре, Эренбергъ, Норденшельдъ, Томсонъ, Тиссандье, Плюмандонъ, Ферстеръ и др. Араго¹⁾ и Кетеле даже чуть ли не всѣ сухіе туманы принимали за космическіе. Вопросъ сводится, слѣдовательно, лишь къ тому, удалось ли доказать космическое происхожденіе нѣкоторыхъ видовъ пыли и наблюдать сухіе туманы, ею образованные.

Не говоря уже про нѣсколько сомнительный криоконитъ, составъ котораго, какъ согласился самъ Норденшельдъ, очень похожъ на вулканической пепель²⁾, про довольно подозрительныя пробы космической пыли, собранныя Норденшельдомъ въ началѣ 90-хъ годовъ на сѣверѣ Гренландіи, около Стокгольма и на югѣ Финляндіи, про трудно поддающіеся провѣркѣ случаи выпаденія космической пыли, приводимые А. фонъ-Гумбольдтомъ³⁾, Эренбергомъ⁴⁾ и другими старинными писателями, есть случаи, когда космическое происхожденіе пыли подтверждается характернымъ минералогическимъ и химическимъ составомъ ея, а иногда и одновременно выпавшимъ метеорнымъ дождемъ, болидами и другими характерными для аэролитовъ явленіями. Приведемъ нѣсколько такихъ случаевъ: 29 и 30 марта 1880 года выпала около Катаніи въ Сициліи одновременно съ метеоритами пыль съ большимъ количествомъ неокисленнаго желѣза съ никелемъ⁵⁾; 13 и 14 марта 1814 года близъ Кутро въ Калабріи вмѣстѣ съ множествомъ метеоритовъ и съ большимъ шумомъ

¹⁾ F. Arago. *Astronomie populaire*. 1857. Tome IV. Livre XXVI.

²⁾ Nordenskiöld. *Ueber kosmischen Staub*. *Annalen der Physik. und Chemie* Bd. CLI, стр. 162.

³⁾ A. von Humboldt. *Kosmos*. 1850 (Bd. I, стр. 201, 123. Bd. III, стр. 41. и 292.

⁴⁾ Ehrenberg. *Passatstaub u. Blutregen*. *Abh. der Berl. Akad. der Wissensch.* 1847 etc.

⁵⁾ Orazio Silvestri. *Sopra un pulviscolo meteorico, contenente abbondante quantita die ferro metallico*. *Reale Accad. die Lincei*. *Estr. dal Vol. IV ser. 3a*, а также: *Der Naturforscher*. Band. XIII, стр. 385.

выпала красноватая пыль, химически изслѣдованная Сементини ¹⁾ въ Неаполѣ и признанная имъ за космическую. За космическое происхожденіе пыли, собранной Черникомъ въ Люблинской губерніи 18-го апрѣля 1897 года категорически высказался, на основаніи очень характернаго анализа, академикъ Карпинскій ²⁾. Космическое желѣзо съ никкелемъ въ градинкахъ неоднократно находилъ и Норденшельдъ ³⁾. Нашлись даже ученые, которые, вообще, образованіе и выпаденіе града пытались приводить въ связь съ космическою пылью и самъ градъ и въ некоторые ливни, на основаніи находженія въ нихъ метеорнаго желѣза, считали чуть ли не космическаго происхожденія ⁴⁾.

Проф. Тиссандье ⁵⁾, не только признаетъ доказаннымъ выпаденіе по временамъ космической пыли, но даже утверждаетъ, что почти во всякой пробѣ атмосферной пыли можно найти космическія частицы. Онъ собиралъ пыль со стеклянныхъ пластинокъ, крышъ, въ атмосферныхъ осадкахъ, непосредственно изъ воздуха, протягивая воздухъ при помощи газометра въ дистиллированную воду, и т. д. и подвергалъ пробы пыли детальному анализу. Выдѣляя изъ пробъ при помощи магнита желѣзистыя и магнитныя частицы, онъ затѣмъ подъ микроскопомъ среди этихъ частицъ почти вездѣ находилъ 3 сорта пылинокъ, состоящихъ главнымъ образомъ изъ неокисленнаго желѣза, которыя, по его мнѣнію, должны быть признаны за пылинки космическаго происхожденія, а именно: 1) кругловатыя частицы волокнистаго строенія, величиною отъ 0.05 до 0.01 мм. 2) черныя и непрозрачныя, совершенно круглыя величиною отъ 0.02 до 0.01 мм. и 3) схожія съ предыдущими круглыя частицы съ маленькимъ стебелькомъ. Совершенно такія же частички ему удавалось получать искусственно, сжигая желѣзо въ кислородѣ; среди же пыли, явно земнаго происхожденія, несмотря на всѣ поиски, найти такія желѣзистыя частицы ему не удавалось. Изъ этого Тиссандье и вывелъ заключеніе, что въ составъ пыли, носящейся въ воздухѣ, особенно въ высшихъ слояхъ атмосферы, всегда входятъ пылинки космическаго происхожденія. Что космическая пыль и осадки до сихъ поръ такъ мало обращали на себя вниманія, онъ объясняетъ ничтожными размѣрами пылинокъ, которыхъ,

¹⁾ Chladni. Ueber Feuer-Meteore etc. Wien. 1819, стр. 303 и 377.

²⁾ Акад. Карпинскій. О льдѣ и переносѣ космическихъ продуктовъ въ снѣгъ и градъ. Зап. Имп. Минерал. Общ. 1902, стр. 18.

³⁾ По Tissandier. Les poussières de l'air. Paris. 1875, стр. 48.

⁴⁾ Статя проф. Шведова въ Журналѣ Русск. Физ.-Хим. Общества. 1880, стр. 139—152, 175—181, 238—246 и 1881 г., стр. 70—78 и 92—110.

⁵⁾ Tissandier. L'océan aérien. Paris, стр. 239 и онъ-же Les poussières de l'air. Paris. 1877.

въ среднемъ, по его мнѣнію, на 1 кв. миллиметръ приходится около 125,000.

Но размѣры пылинокъ, приводимые Тиссандье (отъ 0.01 до 0.05 миллиметра), не такъ ужь малы, чтобы они могли укрыться отъ многочисленныхъ микроскопическихъ анализовъ пыли, а характерные, по Тиссандье, признаки космической пыли (магнитныя свойства, темный цвѣтъ, округлая форма, часто какъ бы со стѣбелькомъ и т. п.) несмотря на приведенные авторомъ рисунки слишкомъ неопредѣленны и примѣнимы ко многимъ частичкамъ пыли несомнѣнно земного происхожденія. Что Тиссандье не находилъ этихъ «космическихъ» пылинокъ въ пыли, вылетающей изъ земныхъ очаговъ пылеобразованія, объясняется, вѣроятно, случайностью; въ дыму заводовъ, особенно металлургическихъ, печей и вулкановъ присутствіе такихъ пылинокъ болѣе чѣмъ вѣроятно. Да, если признавать, что въ атмосферѣ постоянно находится нѣкоторое количество космической пыли, то необходимо признать ея присутствіе и въ поверхностныхъ земныхъ породахъ, а между тѣмъ ни въ геологическихъ, ни въ почвенныхъ отложеніяхъ несомнѣнно космическихъ веществъ пока находить не удавалось.

Вообще, вопросъ объ отличіяхъ пыли космической отъ земной весьма спорный, такъ какъ въ настоящее время, повидимому, не подлежитъ сомнѣнію, что вселенная образована тѣми же основными элементами матеріи, какъ и земля; въ метеоритахъ и аэролитахъ, химическій составъ которыхъ и строеніе довольно разнообразны, никакихъ «специально космическихъ» признаковъ также не найдено. Во всякомъ случаѣ въ вопросѣ о космическомъ происхожденіи пыли гораздо болѣе доказательны химическій (обиліе желѣза съ никкелемъ и кобальтомъ) и, особенно, минералогическій составъ ея, а не форма и магнитныя свойства, которыя выдвигаетъ Тиссандье. Вполнѣ справедливо поэтому Флегель считаетъ космическое происхожденіе пыли недоказаннымъ, пока анализъ не покажетъ въ немъ по крайней мѣрѣ никкелеваго или кобальтоваго желѣза ¹⁾. Такъ какъ даже это условіе не было выполнено Тиссандье, то его утвержденіе, что въ атмосферной пыли присутствуютъ въ доступномъ для анализа количествахъ космическія частицы должно быть признано далеко не доказаннымъ.

Взгляды Тиссандье на постоянное присутствіе въ атмосферѣ космической пыли поддержалъ А. Норденшельдъ ²⁾. По его мнѣнію, косми-

¹⁾ von Flögel. Zeitschr. für Meteorol. XVI. 1881, стр. 321.

²⁾ E. v. Nordenskiöld. Grönland. Leipzig. 1886, стр. 197 и др. Онъ-же. Meteorol. Zeitschr. 1894, стр. 211 и др. Ueber den grossen Staubfall in Schweden. Онъ-же. Ueber kosmischen Staub. Annalen der Physik und Chemie. Bd. CLI, стр. 162 и др.

ческая пыль сыграла и играет даже большую роль въ исторіи земли, чѣмъ обыкновенная земная. Для объясненія ея выпаденія, главнымъ образомъ въ субтропическихъ странахъ, онъ предположилъ, что вокругъ земли въ экваторіальныхъ широтахъ постоянно носится очень разрѣженное пыльное кольцо, пыль котораго постоянно пополняется изъ вселенной. Изъ этого пыльнаго кольца въ субтропическихъ областяхъ выпадаетъ такъ называемая (по Эренбергу) ¹⁾ пассатная пыль, а въ полярныхъ странахъ — пыль, для которой Норденшельдъ предложилъ названіе полярной. Последняя, по мнѣнію Норденшельда, выпадаетъ гораздо рѣже пассатной и даетъ начало «криокониту». Пассатная пыль, съ большимъ содержаніемъ извести, по его мнѣнію, сильно смѣшана съ земною пылью, полярная же, болѣе богатая желѣзомъ, часто съ примѣсью никкеля и кобальта, — даетъ намъ почти чистую космическую пыль.

Гипотеза Норденшельда представляетъ лишь нѣкоторое видоизмѣненіе старинной гипотезы Эренберга о пыльномъ кольцѣ вокругъ земли и на авторитетъ послѣдняго Норденшельдъ и ссылается. Но Эренбергъ, съ возрѣніями котораго мы познакомились при разсмотрѣніи вопроса о выносѣ пыли въ Атлантическій океанъ, весьма далеко былъ отъ того, чтобы признавать это кольцо состоящимъ сплошь изъ космической пыли. Онъ вполне опредѣленно это кольцо считалъ земного происхожденія, и, при анализахъ пыли изъ этого кольца, старался находить, не всегда, впрочемъ, удачно, родину отдѣльныхъ пылинкъ, при чемъ въ одной пробѣ часто находилъ пылинки изъ разныхъ, далеко отстоящихъ странъ; это и навело его на гипотезу о вращающемся вокругъ земнаго шара пыльномъ кольцѣ, въ которомъ смѣшиваются пылинки разныхъ странъ. Гипотеза же Норденшельда, признающая кольцо, состоящее изъ одной космической пыли, по моему мнѣнію, вообще, въ кольцеобразномъ распредѣленіи пыли около экватора и не нуждается, не говоря уже о несомвѣстности ея съ теперешними возрѣніями на общій круговоротъ атмосферы. Правда, и Эренбергъ признавалъ незначительную примѣсь космической пыли въ экваторіальномъ пыльномъ кольцѣ и привелъ рядъ случаевъ ея выпаденія; но выпаденіе ея онъ во всякомъ случаѣ считалъ сравнительно рѣдкимъ, случайнымъ явленіемъ.

Въ подтвержденіе своей гипотезы Норденшельдъ приводитъ не мало случаевъ выпаденія, по его мнѣнію, космической пыли въ субтропическихъ и полярныхъ странахъ, напримѣръ, 14 марта 1813 года въ Кала-

¹⁾ Ehrenberg. Passatstaub und Blutregen, стр. 39, 170 и друг.

брія, 5 ноября 1814 года въ Доабѣ въ Остѣ-Индіи, 1 января 1869 года въ Швеціи, 29 и 30 марта 1880 въ Калабріи, 3 мая 1892 года въ Швеціи и Норвегіи и т. д. Но приведенные имъ случаи, какъ справедливо отмѣтилъ Валентинъ ¹⁾, далеко не неопровержимы.

Для примѣра рассмотримъ послѣдній случай, именно случай обильнаго выпаденія пыли въ Скандинавскихъ странахъ 3 мая 1892 года. Послѣ обстоятельныхъ работъ Попруженко и Гельмана, упомянутыхъ нами раньше при обзорѣ «черныхъ бурь», теперь не можетъ быть сомнѣнія, что это выпала не космическая пыль, а земляная изъ южной Россіи, поднятая тамъ исключительно сильными «черными бурями». Правда, Норденшельдъ сравнивалъ пыль, собранную 3 мая въ Швеціи, съ пылью, присланной ему нѣсколько мѣсяцевъ спустя изъ южной Россіи съ колоколенъ и не нашелъ между ними никакого сходства; пыль съ колоколенъ изобиловала волокнами и обрывками растительныхъ и животныхъ тканей, и зерно ея было въ 50 разъ крупнѣе зерна пыли, собранной въ Швеціи. Послѣдняя же состояла изъ весьма мелкихъ зеренъ кварца и силикатовъ, окруженныхъ какимъ то аморфнымъ органическимъ веществомъ. На этомъ основаніи Норденшельдъ южно-русское происхожденіе упомянутой пыли считаетъ настолько же необоснованнымъ, какъ прежнія возрѣнія на метеориты, какъ на «куски известки, сбитой и сплавленной молніею» ²⁾. Между тѣмъ разница въ величинѣ зерна, отсутствіе волоконъ, и т. п. являются только послѣдствіемъ болѣе далекаго переноса и отбора. Да и самъ составъ пыли, собранной въ Швеціи, (напримѣръ, почти полное отсутствіе характерныхъ для космической пыли минераловъ и желѣза съ никкелемъ) мало согласуется съ предполагаемымъ космическимъ происхожденіемъ этой пыли.

Хотя установить существованіе въ атмосферѣ и выпаденіе космической пыли, какъ мы видѣли, весьма трудно, тѣмъ не менѣе очень много ученыхъ (для примѣра, кромѣ рабѣ упомянутыхъ Тиссандье и Норденшельда, укажемъ еще на Араго, Рейхенбаха, Реньярда, Цефуса, Локайера и др.) этой пыли приписываютъ весьма большую роль: ею пытались объяснить образованіе планетъ и самой земли (Рейхенбахъ, Локайеръ), преобладаніе суши въ сѣверномъ полушаріи (Реньярдъ), возникновеніе ледниковыхъ періодовъ (Цефусъ), и т. д.; особенно часто космической пыли пытаются приписать всякаго рода трудно объяснимыя помутнѣнія атмосферы. Такъ космической пылью въ атмо-

¹⁾ Sitzungsber. der Wiener Akad. der Wissensch. 1902, Abt. IIa, стр. 730 и др.

²⁾ Verh. d. Gesellsch. für Erdkunde zu Berlin. 1904. XXI. стр. 486.

сферѣ нѣкоторые ученые пытались объяснить и помутнѣніе атмосферы послѣ вулканическихъ изверженій Кракатоа, Монъ-Пеле, и Катмая, выдающіеся случаи далекаго выноса пыли изъ Сахары, помутнѣніе атмосферы послѣ «черныхъ бурь» въ южно-русскихъ степяхъ и т. п.

Вообще, большинство случаевъ выпаденія будто бы космической пыли и помутнѣнія отъ нея атмосферы объясняются гораздо проще и правдоподобнѣе земными причинами, и потому прибѣгать къ такимъ объясненіямъ надо въ высшей степени осторожно тѣмъ болѣе, что признаніе космической причины на практикѣ обыкновенно обозначаетъ отказъ отъ дальнѣйшаго изученія явленія.

Большинство астрономовъ присутствіе космической пыли въ атмосферѣ считаютъ доказаннымъ и ссылаются на то, что послѣ обильнаго выпаденія падающихъ звѣздъ, на примѣръ, послѣ ноябрьскаго метеорнаго дождя 1799 года, нѣкоторыми наблюдателями были замѣчены въ атмосферѣ даже космическіе сухіе туманы ¹⁾. Но упомянутый метеорный дождь представлялъ совершенно исключительное по силѣ и продолжительности явленіе, и все-таки даже онъ, судя по записямъ метеорологическихъ станцій, весьма мало отразился на прозрачности воздуха.

Космическую пыль удалось пока констатировать только вмѣстѣ съ выпаденіемъ метеоровъ, хотя она, вѣроятно, всегда въ ничтожномъ количествѣ примѣшана къ земной пыли. Ожидать появленіе космической пыли въ такомъ количествѣ въ воздухѣ, чтобы простымъ глазомъ можно было ее замѣтить въ видѣ сухого тумана, — мало вѣроятно. Тѣмъ не менѣе для полноты, мнѣ кажется, необходимо было упомянуть и объ этомъ типѣ сухихъ тумановъ.

Указать отличительныя черты космическихъ тумановъ отъ другихъ пока очень трудно, такъ какъ никто ихъ какъ слѣдуетъ до сихъ поръ не наблюдалъ. Теоретически надо предполагать, что они должны отличаться отъ другихъ тумановъ одновременнымъ появленіемъ на всемъ земномъ шарѣ, или по крайней мѣрѣ на очень большомъ пространствѣ, сопровождаться выпаденіемъ метеоровъ и большого числа падающихъ звѣздъ, распространяться во всѣхъ слояхъ атмосферы, и особенно въ высшихъ, равномерно ослаблять солнечную радіацію и вызывать всякаго рода другія оптическія явленія, характерныя для пыли въ высшихъ слояхъ атмосферы. На практикѣ ихъ, вѣроятно, надо будетъ часто отличать по методу исключенія другихъ типовъ тумановъ, или по одновременному выпаденію типичной космиче-

¹⁾ Prof. Foerster. Von der Erdatmosphäre zum Himmelsraume. Berlin. 1906, стр. 74 и 76.








ской пыли. Раздѣлить ихъ можно было бы на 2 подтипа: на туманы, сопровождаемые явнымъ выпаденіемъ космической пыли или метеорныхъ потоковъ, туманы болѣе временнаго и мѣстнаго характера, и на рѣдчайшіе туманы въ самыхъ высокихъ слояхъ атмосферы безъ уловимаго выпаденія космической пыли, продолжающіеся недѣли и мѣсяцы на всемъ земномъ шарѣ. Существованіе послѣдняго подтипа, впрочемъ, подвержено особенному сомнѣнію. Знакомъ космическихъ тумановъ могъ бы служить рядъ мелкихъ звѣздочекъ * * *.

З а к л ю ч е н і е.

Резюмируя все вышеизложенное, мнѣ кажется, можно установить слѣдующую классификацію сухихъ тумановъ, представленную въ прилагаемой при семь таблицъ. Необходимость расчлененія понятія сухой туманъ и классификація разныхъ видовъ сухого тумана вытекаетъ не только изъ научныхъ соображеній, но и является настоятельнымъ требованіемъ агро-метеорологической практики.

Одновременно съ такой классификаціей я рекомендовалъ бы нѣкоторые народныя термины приурочить къ опредѣленнымъ типамъ сухихъ тумановъ: на примѣръ, терминъ «курево» для дымныхъ тумановъ, «мгла» для оптическихъ тумановъ, терминъ «помоха» для пыльных тумановъ не мѣстнаго происхожденія, терминъ «юга» для пыльных тумановъ и бурь съ пылью мѣстнаго происхожденія и т. д. Хорошо было бы также для каждаго типа сухихъ тумановъ установить опредѣленный знакъ, облегчающій запись наблюдателямъ. Для лучшаго запоминанія этихъ знаковъ послѣдніе должны, по возможности, напоминать происхожденіе даннаго типа тумана. Въ прилагаемой таблицѣ я даю примѣрные образцы такихъ знаковъ. Возможно, конечно, также къ общепринятому знаку сухого тумана прибавлять начальныя буквы соответствующаго вида или подвида сухого тумана. Окончательное установленіе терминовъ и знаковъ хорошо было бы поручить спеціальной комиссіи метеорологовъ.

Классификація сухихъ тумановъ.

Главные типы.	Под типы.	Проектируемые знаки и термины.
А. Дымные туманы	<ul style="list-style-type: none"> 1. Городскіе и фабричныя. 2. Лѣсные и торфяныя. 3. Степныя. 4. Земледѣльческія. 5. Отъ случайныхъ пожаровъ. 	 или ∞. д. «курево».
Б. Пепельные туманы	<ul style="list-style-type: none"> 1. Въ непосредственной близости вулкана съ пепельнымъ дождемъ. 2. Въ большомъ отдаленіи отъ вулкана съ спорадическимъ выпаденіемъ пепла. 3. Тончайшая пепельная дымка въ очень высокихъ слояхъ атмосферы. 	 или ∞. в.
В. Пыльные туманы	<ul style="list-style-type: none"> 1. Изъ преобладающей органической пыли (пыльца, споры и проч.). 2. Изъ преобладающей неорганической земной пыли: <ul style="list-style-type: none"> а) эпитонического (мѣстнаго) происхожденія (юга), б) экзотического (отдаленнаго) происхожденія (помоха). 	 или ∞. о.  или ∞ ю. «юга».  или ∞. п «помоха».
Г. Оптическіе туманы	<ul style="list-style-type: none"> 1. Знойная мгла. 2. Мгла отъ переменъ погоды (?). 	 или ∞. м. «мгла».
Д. Космическіе туманы.	<ul style="list-style-type: none"> 1. Одновременныя съ выпаденіемъ космической пыли и метеорныхъ потоковъ. 2. Продолжительныя, очень рѣдкія, безъ выпаденія пыли (?). 	 или ∞. к.