

Изслѣдованіе химическаго состава атмосферныхъ осадковъ въ г. Томскѣ зимою 1909—10 г. въ зависимости отъ метеорологическихъ факторовъ.

Дипломная работа студентовъ инж. стр. отд. *А. Быкова* и *К. Карпова*.

Настоящая работа сдѣлана на метеорологической станціи при физической лабораторіи Томскаго Технологическаго Института по предложенію профессора Б. П. Вейнберга, которому авторы обязаны руководствомъ работой и предоставленіемъ научныхъ средствъ для выполненія ея. Авторы работы пользовались также цѣнными указаніями профессора Д. П. Турбаба и преподавателей А. В. Игнатъева, С. М. Филатова и С. В. Лебедева.

Для собиранія атмосферныхъ осадковъ нами установленъ былъ стеклянный сосудъ на башнѣ физическаго корпуса Института. Кромѣ того нѣсколько анализовъ было сдѣлано надъ осадками, собранными особыми стеклянными сосудами на окраинѣ города вдали отъ жилья и построекъ. Сосуды держались открытыми, такъ какъ закрываніе ихъ неудобно въ томъ отношеніи, что можетъ повлечь къ утратѣ первой порціи выпадающихъ осадковъ, такъ какъ очень затруднительно уловить моментъ начала ихъ выпаденія. Однако, чтобы находящіяся въ воздухѣ случайная пыль и копоть всетаки не вліяли на химическій составъ осадковъ, сосуды почти ежедневно промывались дистиллированной водой. Количество осадковъ, собранныхъ нашими сосудами, не измѣнялось, такъ какъ для этого можно было воспользоваться данными метеорологической станціи Института. Выпавшіе днемъ осадки собирались по возможности скоро послѣ ихъ выпаденія; выпавшіе ночью—собирались въ 10 часовъ утра.

Изъ всѣхъ соединений, встрѣчающихся въ метеорной водѣ, мы изслѣдовали амміакъ (NH_3), азотистую кислоту (NO_2H), и азотную кислоту (NO_3H), ввиду ихъ значенія въ сельскомъ хозяйствѣ. При выборѣ методовъ количественнаго опредѣленія NH_3 , NO_2H и NO_3H мы остановились на методахъ, которые примѣнялись для тѣхъ же цѣлей на обсерваторіи въ Montsouris и А. Поздняковымъ¹⁾ на магнито-ме-

¹⁾ „Опытъ изслѣдованія химическаго состава осадковъ въ зависимости отъ метеорологическихъ факторовъ“—„Журналъ Опытной Агрономіи“, 5, 740, 1904.

теорологической обсерваторіи Новороссійскаго Университета, ввиду того, что одинаковость методовъ—лучшее условіе для сравнимости результатовъ.

Примѣненные нами методы описаны съ достаточною подробностью въ статьѣ А. Позднякова, и потому мы ограничимся ихъ перечисленіемъ. Для количественнаго опредѣленія амміака мы пользовались методами Франкланда и Армстронга съ помощью реактива Несслера, для количественнаго опредѣленія азотистой кислоты—методомъ Грейса²⁾ для количественнаго опредѣленія азотной кислоты—методами Грандвалля и Лажу³⁾.

Титръ устанавливался колориметрическимъ способомъ при перемѣнныхъ объемахъ нормальнаго и сравниваемого растворовъ. Не имѣя въ распоряженіи ни колориметра Дюбоска, ни цилиндровъ Генера, обычно примѣняемыхъ въ подобныхъ изслѣдованіяхъ, мы пользовались простыми пробирками одинаковаго діаметра и высоты, помѣщавшимися въ особую темную колориметрическую камеру, и достигали одинаковости окрашиванія простымъ отливаніемъ или приливаніемъ соответствующей жидкости, измѣряя толщину ихъ слоевъ масштабомъ. Камера (рис. 1) имѣла 8 отдѣленій для помѣщенія пробирокъ съ типическими жидкостями различныхъ опредѣленныхъ концентрацій и пробирокъ съ изслѣдуемыми жидкостями. При освѣщеніи камеры снизу свѣтомъ, разсѣяннымъ отъ бѣлой бумаги, получается возможность улавливать очень небольшія разницы въ интенсивности окрашиванія и такимъ образомъ опредѣлять довольно точно содержаніе въ растворѣ изслѣдуемаго вещества.

Анализы выпадающихъ атмосферныхъ осадковъ производились съ 1 февраля по 10 мая 1910 года (по старому стилю). Періодъ съ 26 сентября 1909 г. по 1 февраля 1910 г. былъ затраченъ на подготовительныя работы, на обученіе методамъ количественнаго анализа воды въ лабораторіи количественнаго анализа и въ лабораторіи питательныхъ веществъ Института, на приготовленіе нормальныхъ растворовъ и реактивовъ, на оборудованіе соответствующей лабораторіи и пр.

Всего изслѣдовано осадковъ, собранныхъ сосудами на башнѣ физическаго корпуса, —37, и осадковъ, собранныхъ сосудами, поставленными за городомъ —5; итого, такимъ образомъ, 42 наблюденія. Кромѣ того были попытки собирать снѣгъ деревянными, крашенными охрой ящиками; произведенные 5 анализовъ такого снѣга, собраннаго въ 3 случаяхъ.

²⁾ См. Molinie „Etude critique de dosages d'asote nitreux“—*Annales de l'Observatoire de Montsouris*, 1901.

³⁾ *C. R.*, 101, p. 62.

на башнѣ Института и въ 2 случаяхъ за городомъ, показали, что дерево и покраска вліяютъ на увеличеніе содержанія изслѣдуемыхъ соединеній въ метеорной водѣ, а потому попытка собирать снѣгъ деревянными ящиками была оставлена.

Оставляя пока въ сторонѣ разсмотрѣніе изслѣдованій осадковъ, собранныхъ за городомъ и деревянными ящиками, подвергнемъ подробному изслѣдованію лишь систематическіе анализы (37) надъ осадками, собранными въ стеклянныхъ сосудахъ на башнѣ физическаго корпуса Института.

По даннымъ метеорологической станціи Института за періодъ съ 1 февраля по 10 мая 1910 г (по старому стилю) зарегистрировано осадковъ 44 случая, такъ что нами не изслѣдованы лишь 7 случаевъ, а именно тѣ, когда осадки выпали въ весьма незначительныхъ количествахъ.

По роду осадки, подвергнувшіеся нашему изслѣдованію, распредѣляются такимъ образомъ:

снѣгъ наблюдался	28	разъ
дождь "	4	"
иней "	1	"
смѣшанные осадки	4	"

Анализомъ сдѣлано:

въ февралѣ	17
„ мартѣ	13
„ апрѣлѣ	5
„ маѣ (съ 1 по 10)	2
Всего	37

Распредѣленіе по мѣсяцамъ и по роду осадковъ видно изъ таблицы I:

Таблица I.

1910 г.	Снѣгъ.	Дождь.	Иней.	Смѣшанные осадки.	Всего.
Февраль	16	—	1	—	17
Мартъ	8	1	—	4	13
Апрѣль	4	1	—	—	5
Май (съ 1 по 10)	—	2	—	—	2
Итого	28	4	1	4	37

Промежутки времени между выпаденіемъ осадковъ за разсматриваемый нами періодъ были крайне неравномѣрны. Въ то время, какъ въ февралѣ почти ежедневно были осадки, съ 11 по 29 апрѣля осадковъ, измѣренныхъ дождемѣрами метеорологической станціи Инсти-

тута, не наблюдалось вовсе. Распределение осадковъ по днямъ и общее количество атмосферной воды, выпавшее и измѣренное дождемѣрами метеорологической станціи Института, приведены въ табл. II.

Таблица II.

Число.	ФЕВРАЛЬ.			МАРТЪ.			АПРѢЛЬ.			МАЙ.
	Количество воды въ мм.	Направление вѣтра.	Скорость вѣтра въ м/сек.	Количество воды въ мм.	Направление вѣтра.	Скорость вѣтра въ м/сек.	Количество воды въ мм.	Направление вѣтра.	Скорость вѣтра въ м/сек.	
1	—	S	5	—	S	6	87	NW	3	—
2	—	S	5	20	WSW	6,5	—	S	6	7
3	11	S	2,5	—	S	2,5	—	S	3,5	4
4	13	S	5	6	WSW	4,5	—	N	7	5
5	29	S	5	3	S	4	15	N	1	—
6	3	S	3,5	20	S	5,5	—	N	3	—
7	12	S	2	6	W	5	21	N	5,5	32
8	7	NE	1,5	—	SSW	7,5	4	SE	2	—
9	—	S	2	50	S	5	28	S	3	—
10	14	SW	2	54	NNW	5	—	N	2	—
11	43	S	5	—	N	1	—	NNE	3	—
12	49	S	5	—	S	5	—	NE	3	—
13	4	S	—	—	S	3	—	NE	3	—
14	0	W	2	—	S	2	—	S	0,5	—
15	0	S	3,5	—	SE	1,5	—	—	—	—
16	—	S	6	—	NE	3	—	—	—	—
17	12	S	4	6	SE	2	—	—	—	—
18	37	S	7,5	33	S	2	—	—	—	—
19	31	S	7	16	S	4,5	—	—	—	—
20	25	NNW	2	—	S	3	—	—	—	—
21	1	N	1	—	S	7,5	—	—	—	—
22	—	NE	3	41	S	8	—	—	—	—
23	—	ESE	4	—	W	3,5	—	—	—	—
24	—	S	5	—	S	11	—	—	—	—
25	7	S	3	42	SW	7,5	—	—	—	—
26	13	SSW	8,5	48	S	6	—	—	—	—
27	1	SSW	5	—	S	6	—	—	—	—
28	—	S	8	84	S	1	—	—	—	—
29	—	—	—	9	S	6	29	—	—	—
30	—	—	—	22	SSW	4	—	—	—	—
31	—	—	—	0	NNE	5	—	—	—	—
Итого	312	—	—	460	—	—	184	—	—	48
Среднее на 1 осад.	17,3	—	—	28,8	—	—	30,7	—	—	12,0

Примѣчѣнія къ таблицѣ II. а) съ 15 апрѣля по 10 мая ливневыхъ относительно вѣтра не приведено, такъ какъ въ слѣдствіе отъѣзда А. В. Игнатьева наблюденія надъ вѣтромъ не производились; б) наблюденія надъ вѣтромъ за февраль и мартъ относятся къ 1 ч. дня, въ дальнѣйшемъ же наблюденія производились три раза въ день; для однородности мы и для апрѣля принимали во вниманіе лишь наблюденія, относящіяся къ 1 ч. дня.

Отсюда видно, что наибольшее среднее количество выпадающей метеорной воды, приходящееся на одинъ случай осадковъ, наблюдалось въ апрѣлѣ. Въ этомъ же мѣсяцѣ имѣло мѣсто наибольшее количество воды, выпавшее 1-го апрѣля въ размѣрѣ 87 мм.

Если разбить вѣтры на 4 главныхъ направленія, то таблица II показываетъ, что

на 10 дней съ вѣтромъ отъ N до W.	было 6 (60%)	дней съ осадками,
„ 11 „ „ „ „ W „ S „	8 (75%)	„ „ „
„ 45 „ „ „ „ S „ E „	24 (55%)	„ „ „
„ 7 „ „ „ „ E „ N	былъ 1 (15%)	день „ „

Такимъ образомъ во время выпаденія осадковъ преимущественно наблюдались южные и юго-восточные вѣтры, но относительно чаще осадки были при вѣтрахъ западныхъ и сѣверныхъ.

Сопоставимъ теперь среднія мѣсячныя скорости вѣтровъ, сопровождавшихъ осадки, и среднія мѣсячныя скорости изъ ежедневныхъ наблюдений.

Таблица III.

МѢСЯЦЫ.	Средняя скорость вѣтра въ м/сек.	
	Во время выпаденія осадковъ.	За все время.
Февраль	3,9	4,2
Мартъ	4,8	4,9
1—15 Апрелья .	3,2	2,2

Изъ данныхъ таблицы III можно прийти къ выводу, что средняя скорость вѣтра во время выпаденія осадковъ близка къ общей средней скорости.

Сопоставленіе скоростей вѣтра съ числомъ случаевъ выпаденія осадковъ и съ количествомъ выпавшей въ каждомъ случаѣ воды точно также не позволяетъ обнаружить какія либо правильности въ этомъ отношеніи.

При всѣхъ анализахъ были открыты, какъ азотистая, такъ и азотная кислоты, причемъ осадки оказались наиболѣе богаты амміакомъ.

Результаты всѣхъ анализовъ надъ осадками, собранными стеклянными сосудами на башнѣ физическаго корпуса Института, помѣщены въ таблицѣ IV.

Таблица IV.

Мѣсяць, число и часъ дня, когда собраны бы- ли осадки.	Количество аммиака NH_3 въ mgr. въ 1 L.	Количество азотистой кислоты NO_2H въ mgr. на 1 L.	Количество азотной ки- слоты NO_3H въ mgr. на 1 L.	ПРИМЪЧАНІЯ.
Февраль 1910 г.				
3 въ 10 ч. утра . . .	1,45	0,04	0,63	Снѣгъ.
4 " " " " . . .	1,12	0,06	0,82	Снѣгъ взятъ во время его выпаденія.
5 " " " " . . .	1,01	0,01	0,60	"
6 " " " " . . .	2,20	0,02	0,50	"
8 " " " " . . .	0,75	0,03	0,50	Снѣгъ.
11 " " " " . . .	1,40	0,04	0,60	"
12 " " " " . . .	0,93	0,03	—	Азотная кислота не опредѣлялась вслѣд- ствіе порчи реактива.
12 въ 1 ч. дня . . .	0,95	0,02	0,82	Снѣгъ.
13 въ 10 ч. утра . . .	0,72	0,03	0,40	"
15 въ 1 ч. дня . . .	3,00	0,11	1,60	Иней.
16 " " " " . . .	0,90	0,03	0,30	Снѣгъ.
17 въ 10 ч. утра . . .	0,75	0,05	0,52	"
18 " " " " . . .	0,88	0,02	0,30	"
20 " " " " . . .	1,07	0,07	0,10	"
24 " " " " . . .	2,75	0,08	2,00	"
25 " " " " . . .	1,25	0,07	0,90	"
26 " " " " . . .	1,09	0,05	0,40	"
Сумма . . .	22,22	0,76	10,99	
Среднее . . .	1,31	0,045	0,69	
Мартъ 1910 г.				
2 въ 10 ч. утра . . .	0,90	0,02	0,60	Снѣгъ.
4 " " " " . . .	0,98	0,03	0,40	"
6 " " " " . . .	0,72	0,02	0,10	"
8 въ 12 ч. дня . . .	0,75	0,01	0,30	" I порція.
9 " " " " . . .	0,61	0,02	0,20	" II "
10 въ 10 ч. утра . . .	0,64	0,02	0,20	"
17 " " " " . . .	0,60	0,02	0,40	"
18 " " " " . . .	0,75	0,06	0,10	Смѣшанные осадки.
22 " " " " . . .	0,55	0,02	0,30	Снѣгъ.
25 " " " " . . .	0,71	0,02	0,30	Смѣшанные осадки.
26 " " " " . . .	0,65	0,02	0,30	"
29 " " " " . . .	0,80	0,03	0,30	Дождь.
30 " " " " . . .	0,79	0,02	0,20	Смѣшанные осадки.
Сумма . . .	9,45	0,31	3,70	
Среднее . . .	0,73	0,024	0,29	

Таблица IV, (продолженіе).

Мѣсяцъ, число и часъ дня, когда собраны были осадки	Количество амміака NH_3 въ mgr. на 1 L.	Количество азотистой кислоты NO_2H въ mgr. на 1 L.	Количество азотной кислоты NO_3H въ mgr. на 1 L.	ПРИМЪЧАНІЕ.
Апрѣль 1910 г.				
1 въ 10 ч. утра . . .	0,70	0,02	0,20	Снѣгъ.
5 " " " " . . .	0,63	0,01	0,30	"
7 въ 1 ч. дня . . .	0,60	0,03	0,10	"
10 въ 10 ч. утра . . .	0,58	0,02	0,10	"
29 " " " " . . .	1,15	0,05	0,20	Дождь.
Сумма . . .	3,66	0,13	0,90	
Среднее . . .	0,73	0,026	0,18	
Май 1910 г.				
3 въ 10 ч. утра . . .	0,79	0,03	0,20	Дождь
7 " 8 ч. " . . .	0,77	0,02	0,30	" I порція.
" " 11 ч. " . . .	0,73	0,02	0,24	" II "
Сумма . . .	2,29	0,07	0,74	
Среднее . . .	0,76	0,022	0,25	

Изъ таблицы IV видимъ, что найдены слѣдующіе максимумъ и минимумъ для изслѣдуемыхъ соединений азота въ атмосферныхъ осадкахъ (табл. V):

Таблица V:

РОДЪ ОСАДКА.	Амміакъ NH_3 .		Азотистая кисл. NO_2H		Азотная кислота NO_3H	
	max.	min.	max.	min.	max.	min.
Снѣгъ	2,20	0,55	0,08	0,01	2,00	0,10
Дождь	1,15	0,73	0,05	0,02	0,30	0,20
Иней		3,00		0,11		1,60
Смѣшанные осадки . .	0,79	0,65	0,06	0,02	0,30	0,10

Среднее содержаніе изслѣдуемыхъ соединений въ различныхъ осадкахъ таково:

Таблица VI.

РОДЪ ОСАДКОВЪ.	NH ₃ mgr. на 1 L.	NO ₂ H mgr. на 1 L.	NO ₃ H mgr. на 1 L.
Снѣгъ	0,98	0,032	0,45
Дождь	0,88	0,032	0,25
Иней	3,00	0,110	1,60
Смѣшанные осадки .	0,73	0,030	0,22

Если отбросимъ данныя для инея, такъ какъ подобный анализъ былъ только одинъ и далъ, быть можетъ, только случайно болѣе значительныя количества изслѣдуемыхъ соединений, то получимъ слѣдующія среднія количества азотистыхъ соединений въ атмосферныхъ осадкахъ, выпадающихъ въ г. Томскѣ:

амміака (NH ₃) mgr. въ 1 L	0,94
азотистой кислоты " " "	0,03
азотной " " " "	0,41

Представляется интереснымъ среднія количества амміака и азотной кислоты, найденныя нами въ мѣстныхъ осадкахъ, сравнить съ количествами этихъ соединений въ осадкахъ другихъ мѣсть. Вотъ вмѣстѣ съ данными для г. Томска нѣкоторыя подобныя данныя, заимствованныя нами изъ статьи А. Позднякова.

Таблица VII.

МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	NH ₃ mgr. въ 1 L.	NO ₃ H mgr. въ 1 L.
Монсури (Франція)	2,43	3,15
Ротхэмстедъ (Англія)	0,97	—
Либфрауенбергъ (Германія)	0,52	0,18
С. Плоты, Подольской губ.	1,06	0,19
Одесса (берегъ моря)	0,94	0,79
Томскъ (Сибирь)	0,94	0,41

Тамъ же приведены среднія количества амміака для разнаго рода осадковъ; помѣщаемъ ихъ въ таблицѣ VIII вмѣстѣ съ соотвѣтствующими данными для Томска.

Таблица VIII.

РОДЪ ОСАДКОВЪ.	Количество NH_3 въ mgr. на 1 L.		
	С Плоты	Одесса	Томскъ
Снѣгъ	0,92	0,49	0,98
Дождь	0,96	0,77	0,88
Изморозь	2,70	2,19	—
Иней	4,20	3,09	3,00
Роса	5,00	1,83	—
Туманъ	5,57	1,28	—
Смѣшанные осадки .	—	—	0,73

Изъ этой таблицы видно, что абсолютное количество NH_3 возрастаетъ отъ дождя къ инею во всѣхъ трехъ пунктахъ. Кромѣ того оказалось, что а) среднее содержаніе амміака въ снѣгѣ въ Томскѣ почти то же, какъ въ Плоты, и значительно больше, чѣмъ въ Одессѣ; б) среднее содержаніе амміака въ дождѣ и въ инеѣ почти одинаково во всѣхъ трехъ мѣстахъ.

Отношеніе между средними количествами амміака и азотной кислоты для различныхъ мѣстъ по табл. XI слѣдующее:

для Монсури оно равно	1:1,29
„ Одессы	1:0,84
„ Томска	1:0,44
„ с. Плоты	1:0,20

Зависимость среднихъ мѣсячныхъ количествъ изслѣдуемыхъ соединений азота отъ числа дней съ осадками при незначительности нашихъ наблюденій вывести трудно. По Позднякову содержаніе азотистыхъ соединений въ осадкахъ находится въ обратномъ отношеніи къ числу дней съ осадками.

Если сопоставить среднія мѣсячныя количества изслѣдуемыхъ соединений, выведенныя въ таблицѣ IV, съ данными таблицы II, то можно замѣтить, что болѣе обильные влагою осадки отличаются меньшимъ содержаніемъ азотистыхъ соединений.

Для выясненія вопроса, какъ мѣняется составъ даннаго осадка по мѣрѣ его выпаденія, были взяты отдѣльныя порціи въ началѣ и концѣ выпаденія. Вотъ результаты подобныхъ анализовъ:

Таблица IX.

П Р О Б Ы.	NH ₃	NO ₂ H	NO ₃ H	РОДЪ ОСАДКА.
3—5 Февраля:				
I порція	1,45	0,04	0,63	Снѣгъ.
II "	1,12	0,06	0,82	
III "	1,01	0,01	0,60	
Среднее . . .	1,19	0,037	0,68	
12 Февраля.				
I порція	0,93	0,03	—	Снѣгъ.
II "	0,95	0,02	0,82	
Среднее . . .	0,94	0,025	0,82	
8—9 Марта.				
I порція.	0,75	0,01	0,30	Снѣгъ.
II "	0,61	0,02	0,20	
Среднее . . .	0,68	0,015	0,25	
7 Мая.				
I порція	0,77	0,02	0,30	Дождь.
II "	0,73	0,02	0,24	
Среднее . . .	0,75	0,02	0,27	

Данныя этой таблицы показываютъ, что составъ осадковъ во время выпаденія не одинаковъ. Можно сказать, что во всѣхъ случаяхъ количество азотистыхъ соединеній къ концу выпаденій уменьшается; выпадающіе осадки какъ бы вымываютъ ихъ изъ воздуха.

Для выясненія вопроса, насколько мѣстныя условія вліяютъ на содержаніе изслѣдуемыхъ соединеній азота въ атмосферныхъ осадкахъ, мы одновременно собирали ихъ на башнѣ Института и за городомъ вдали отъ жилья и построекъ. Къ сожалѣнію, намъ удалось сдѣлать это только въ четырехъ случаяхъ. Результаты анализа помѣщены въ таблицѣ X.

Таблица X.

Когда были собраны собранны.	NH ₃		NO ₂ H		NO ₃ H	
	За городомъ	На башнѣ	За городомъ	На башнѣ	За городомъ	На башнѣ
20 февраля 1910 г. . . .	1,00	1,07	0,01	0,07	0,10	0,10
24 " " . . .	2,00	2,75	0,05	0,08	3,50	2,00
2 марта " . . .	0,89	0,90	0,02	0,02	0,60	0,60
6 " " . . .	0,61	0,98	0,02	0,03	0,45	0,40
Сумма . . .	4,50	5,70	0,10	0,20	4,65	3,10
Среднее . . .	1,12	1,42	0,025	0,05	1,16	0,77

Изъ разсмотрѣнія таблицы X видно, что амміака и азотистой кислоты въ осадкахъ, собранныхъ на башнѣ физическаго корпуса Института, больше, чѣмъ въ загородныхъ осадкахъ, а азотной кислоты оказалось въ одномъ случаѣ меньше.

Вліяніе времени дня и ночи и времени года на измѣненія количества изслѣдованныхъ нами азотистыхъ соединеній при данномъ числѣ наблюденій выяснитъ затруднительно.

Наибольшее вліяніе на составъ атмосферныхъ осадковъ безспорно имѣютъ направленіе и скорость вѣтровъ, сопровождавшихъ ихъ выпаденіе. Въ таблицѣ XI сгруппированы все случаи выпаденія осадковъ, за исключеніемъ инея, по направленіямъ вѣтра, и взяты среднія изъ всѣхъ количествъ изслѣдуемыхъ соединеній, найденныхъ для каждаго направленія вѣтра.

Таблица XI.

Направленіе вѣтра,	Всего случаевъ.	Среднее количество въ mgr. на 1 L.		
		NH ₃	NO ₂ H	NO ₃ H
S	19	0,97	0,035	0,54
SSW	3	0,87	0,026	0,30
SW	1	0,71	0,02	0,30
WSW	2	0,94	0,025	0,50
NW	1	0,70	0,02	0,20
NNW	2	0,85	0,045	0,15
N	3	0,60	0,02	0,17
NE	1	0,75	0,03	0,50
SE	1	0,60	0,02	0,40
неизвѣстно.	3	0,90	0,033	0,23

Таблица XI въ общемъ показываетъ, что наибольшее содержаніе изслѣдуемыхъ азотистыхъ соединений наблюдается при вѣтрахъ южныхъ и юго западныхъ (отъ S до WSW).

Въ таблицѣ XII вѣтры, сопровождавшіе осадки, распределены по скоростямъ, и приведены среднія количества изслѣдуемыхъ соединений въ осадкахъ, соответствующихъ этимъ скоростямъ.

Таблица XII.

Скорость вѣтра въ м./сек.	Всего случаевъ.	Среднія количества въ mgr. на 1 L.		
		NH ₃	NO ₂ H	NO ₃ H
1	1	0,63	0,01	0,30
1,5	1	0,75	0,03	0,50
2	4	0,75	0,042	0,18
2,5	1	1,45	0,04	0,63
3	2	0,97	0,045	0,55
3,5	1	2,20	0,02	0,50
4	2	0,77	0,035	0,36
4,5	1	0,98	0,03	0,40
5	8	1,14	0,035	0,78
5,5	2	0,66	0,025	0,10
6	3	0,78	0,027	0,30
6,5	1	0,90	0,02	0,60
7,5	3	0,78	0,017	0,30
8	1	0,55	0,02	0,30
8,5	1	1,09	0,05	0,40
неизвѣстно.	4	0,86	0,032	0,27

Вывести какія либо опредѣленные заключенія изъ этой таблицы затруднительно. Для этого очевидно необходимо большее количество наблюдений.

Наконецъ, нельзя не упомянуть, что прохожденіе хвоста кометы Галлея около земли замѣтнаго вліянія на содержаніе азотистыхъ соединений въ атмосферныхъ осадкахъ не оказало, какъ это показываетъ анализъ дождя отъ 7 мая.

Выводы.

1. Амміакъ, азотистую кислоту и азотную кислоту слѣдуетъ считать постоянными составными частями метеорной воды, выпадающей въ Томскѣ.

2. Въ изслѣдуемыхъ нами осадкахъ получены слѣдующія среднія количества:

амміака	0,94 mgr	въ 1 L.
азотистой кислоты	0,03	» " " "
азотной кислоты	0,41	» " " "

3. Болѣе обильные осадки отличаются меньшимъ содержаніемъ изслѣдуемыхъ азотистыхъ соединеній.

4. Составъ осадковъ во время выпаденія не одинаковъ: къ концу выпаденія количество азотистыхъ соединеній уменьшается.

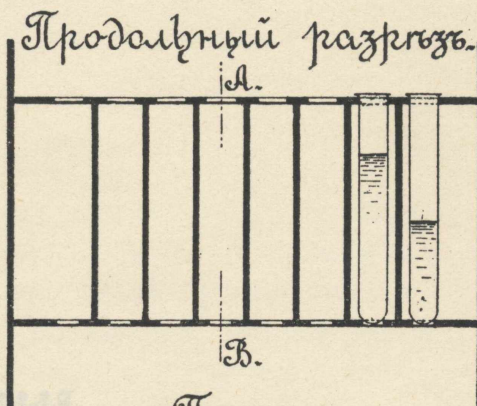
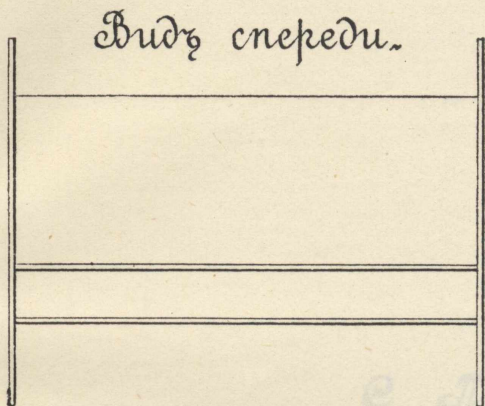
5. Осадки, собранные въ городѣ, отличаются бѣльшимъ содержаніемъ амміака и азотистой кислоты и, повидимому, меньшимъ содержаніемъ азотной кислоты, чѣмъ осадки, собранные за городомъ, вдали отъ жилья и построекъ.

6. Наибольшее содержаніе азотистыхъ соединеній наблюдается при вѣтрахъ отъ S до W S W.

7. Вліянія скорости вѣтра на измѣненіе содержанія азотистыхъ соединеній не обнаружилось.

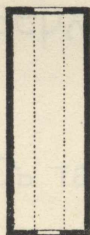
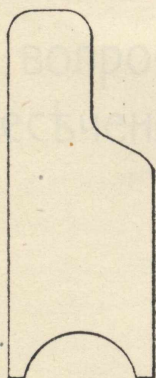
Томскѣ
10-го мая 1911 г.

Таблица къ статьѣ А, Быкова и К. Карпова.



Видъ сбоку.

Разрезъ по А В.



Планъ.

