

551.49

A-19

Отъ автора
15/IX 1913.

Н. Д. Аверкіевъ.

Исслѣдованіе почвенныхъ водъ

г. Екатеринослава.

Изданіе Екатеринославскаго Высшаго Горнаго Училища.



По

Екатеринославъ.

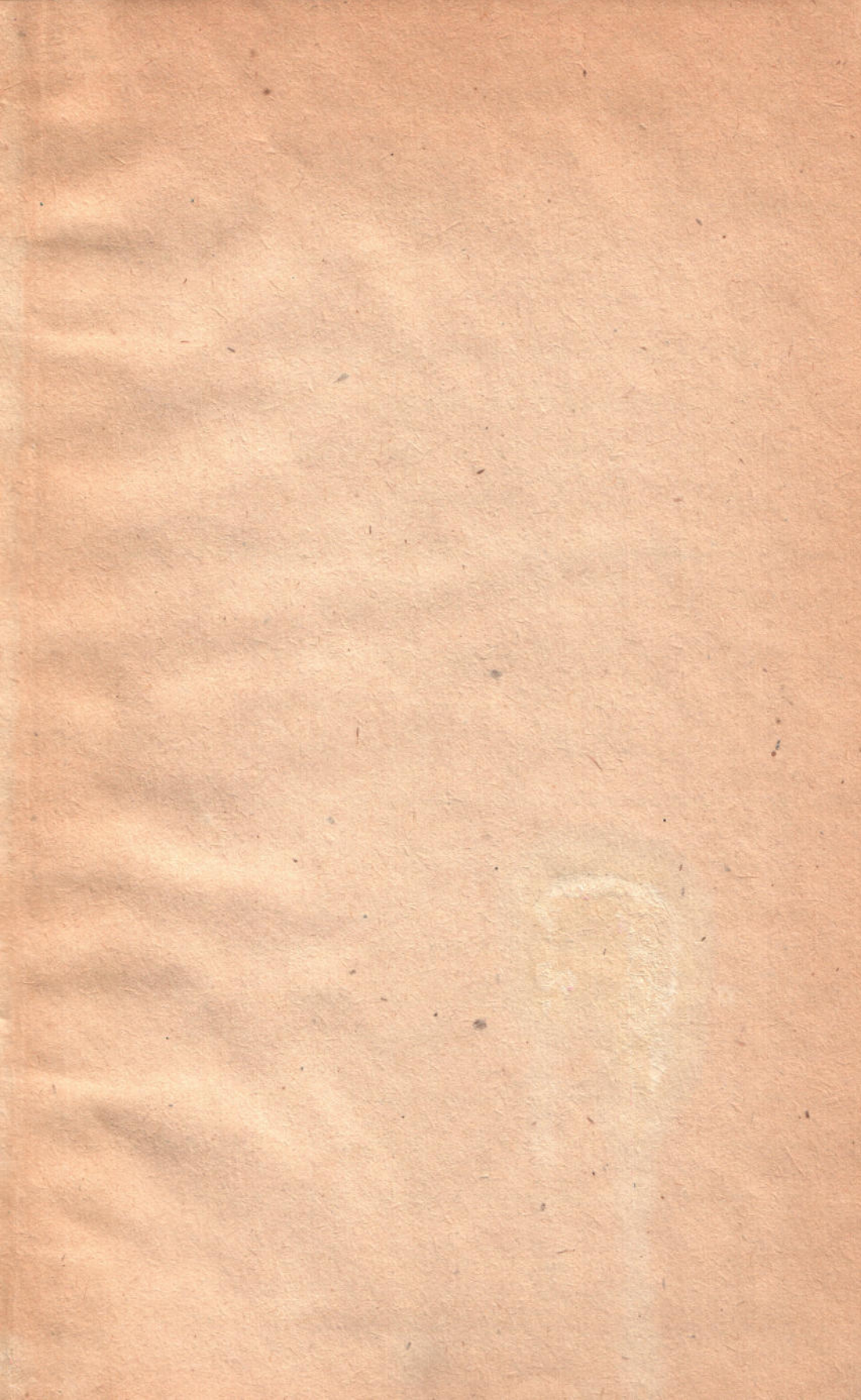
Типографія Губернскаго Земства.

1906.

1673

Центральныи
Институтъ в Києві

1673





У 551.19
А-19

Н. Д. Аверкієвъ.

ИЗСЛѢДОВАНІЕ ПОЧВЕННЫХЪ ВОДЪ

г. Екатеринослава.

1673

Гидрометеорологический
Институтъ в Кіевѣ

Издавіе Екатеринославскаго Высшаго Горнаго Училища.



Л

О

Екатеринославъ.

Типографія Губернскаго Земства.

1906.

Печатать дозволено. г. Екатеринославъ, 1906 г.

Исслѣдованіе почвенныхъ водъ

г. Екатеринослава *).

Въ началѣ 1905 году въ виду опасенія развитія холерной эпидеміи въ Россіи въ лѣтнее время, въ числѣ предохранительныхъ мѣръ по г. Екатеринославу было рѣшено изслѣдовать питьевую воду изъ всѣхъ городскихъ колодцевъ, которыми пользуются жители, и тѣ изъ нихъ, которые по химическому составу своей воды окажутся наиболѣе загрязненными закрыть. Въ г. Екатеринославѣ числится всего около 1200 колодцевъ изъ коихъ изъ 1154 пользуются водой для питья. Исслѣдованіе всѣхъ этихъ колодцевъ дало конечно богатѣйшій матеріалъ для сужденія какъ о почвенныхъ водахъ города такъ такъ и о его почвѣ и степени ея загрязненія. При изслѣдованіи конечно главнѣйшее вниманіе было обращено на элементы служащіе признаками загрязненія питьевой воды,—а именно на хлоръ, азотную и азотистую кислоты, свободный амміакъ, органическія вещества и на количество сухаго остатка при выпариваніи до 110°С. Эти опредѣленія и дѣлались въ водѣ каждаго изслѣдуемаго колодца. Опредѣленія минеральныхъ веществъ (количество растворенныхъ солей) опредѣлялись не въ каждомъ колодцѣ, а только тамъ гдѣ на основаніи предварительнаго качественного изслѣдованія можно было ожидать присутствія ихъ въ значительной степени или это представляло интересъ по какимъ либо другимъ соображеніямъ. Кромѣ сего слѣдуетъ указать, что составъ колодезныхъ водъ въ отношеніи количествъ растворенныхъ солей въ общихъ чертахъ извѣстенъ былъ ранѣе для опредѣленныхъ мѣстъ города, что будетъ видно ниже. Тѣмъ не менѣе въ настоящей статьѣ минеральному составу будетъ отведено надлежащее мѣсто, центръ же тяжести изслѣдованій ляжетъ на указанные выше элементы загрязненія.

*) Докладъ сдѣланъ 16 марта с. г. въ засѣданіи Екатеринославскаго Отдѣленія ИМПЕРАТОРСКАГО Русскаго Техническаго Общества.

I.

Колодезная вода есть вода атмосферныхъ осадковъ, профильтрованная черезъ болѣе—или менѣе толстый слой почвы вглубь. Изъ всего количества осадковъ выпадающихъ въ мѣстности гдѣ расположенъ г. Екатеринославъ около $\frac{3}{8}$ въ среднемъ просачивается въ глубину почвы. Въ своемъ дальнѣйшемъ движеніи атмосферная вода встрѣчаетъ слои земли для нее далеко не одинаково проницаемые. Глубина на которой встрѣчается у насъ почвенная вода это minimum (0,5) метра. Оставаясь въ соприкосновеніи болѣе или менѣе долгое время съ различными слоями земли, конечно попавшая въ почву вода измѣняетъ и свой составъ сообразно составу земли. Прежде всего конечно слѣдуетъ указать на механическое помутнѣніе, происходящее отъ примѣсей неорганическихъ веществъ или органическихъ, далѣе слѣдуютъ таковыя же вещества въ растворенномъ состояніи, особенное вниманіе должно быть обращено на растворенные растительные и животные организмы и растворенные газы.

Итакъ составъ почвы по которой течетъ почвенная вода есть фундаментъ для воды колодца.

Обращаясь къ геологическому строенію мѣстности на которой расположенъ г. Екатеринославъ, мы видимъ, что въ основаніи строенія лежатъ гранито-гнейсы, съ чрезвычайно неровной поверхностью отмѣчаемой по всему Екатеринославскому уѣзду. Промежутки между этими неровностями, наполнены преимущественно каолинами, а надъ ними напластованы осадочныя породы исключительно третичной системы. Верхній ярусъ третичныхъ породъ покрытъ дилювіальными наносами, глинами поверхъ которыхъ лежатъ мощныя лессовыя отложения въ 15—20 сажень и подъ лессомъ водопроницаемые пестрые песчанники и песчанныя породы. На основаніи этого геологическаго строенія вода образованная въ данныхъ породахъ и протекающая по нимъ должна, согласно таблицамъ Рейхардта, содержать наименьшее количество растворенныхъ веществъ.

Самый городъ Екатеринославъ расположенъ частью на возвышенности, частью на низменной прибрежной полосѣ, состоящей изъ наноса, подымающейся на 3—6 сажень надъ среднемъ уровнемъ рѣки. Низменная полоса тянется отъ Каменьевъ до Новыхъ Кайдакъ на протяженіи 6 верстъ и ограничивается улицами Литейной, Успенской, Проспектомъ, Каретной, Тихой, Трамвайной, Желѣзнодорожной и Произвольной. На югъ мѣстность подымается къ Троицкой площади и Казанской улицѣ, до первой Чечеловкѣ на 35 сажень надъ уровнемъ моря, до 59 сажень за городскимъ кладбищемъ и до

79 у городского выгона, являющимся самой возвышенной частью города. Стоками для дождевых водъ служатъ имѣющіеся въ городѣ овраги и балки; Жандармская балка, Рыбакова балка, Солдатская, Запленная балка, Аптекарская балка, Архирейскій оврагъ и Мандрыковскій. Эти балки и овраги доходятъ до Днѣпра и кромѣ того принимаютъ въ себя различныя каналы города, пересѣкающіе заселенные мѣста города. Замѣтимъ, что всѣ дождевыя воды уносятся и располагаются на низменной части города, лежащей на песчанномъ наносѣ, подъ которымъ уже начинаются водонепроницаемыя породы. Для полной характеристики почвенныхъ водъ города необходимо еще указать количество атмосферныхъ осадковъ выпадающихъ въ Екатеринославѣ.

Годовая сумма осадковъ равна 462 миллиметрамъ на квадратной сантиметръ *). Дней съ дождемъ отъ 58 до 97 и съ снѣгомъ отъ 35 до 56.

Обращаясь къ естественному составу самой почвы г. Екатеринослава мы находимъ таковыя подраздѣленія.

1) На глубинѣ 5—6 вершковъ а) темный черноземъ (Потемкинская площадь, монастырскій лѣсъ), б) черноземныя супеси (Техническій садъ) и с) черноземъ съ почвой.

2) На глубинѣ 17—18 вершковъ переходные горизонты.

3) На глубинѣ 35 вершковъ: подпочва, лёссовидныя суглинки и лёссъ.

Изъ имѣющихся изслѣдованій проф. Докучаева и Гурова таблица 1 и 2, а также изъ изслѣдованій произведенныхъ мною таблица 3 мы находимъ слѣдующее.

Таблица № 1.

Городской лѣсъ.

3 горизонта:

1. 6 вершковъ	} глубины.
2. 18 "	
3. 36 "	

Въ 100 частяхъ воздушно-сухой почвы.

Г Л У Б И Н Ы.

	1.	2.	3.
Песокъ	73,74	79,92	76,98
Глина	18,58	15,35	14,52
Гигроскопическая вода	2,45	2,49	2,53
Потеря при прокаливаніи	8,34	4,41	6,58
Гумусъ	3,21	1,85	—
Углекислой извести	2,00	1,12	2,90

*) Котеловъ. О климатѣ Екатериносл. губ.

Таблица № 2.

Потемкинская площадь.

Г л у б и н ы.

1. Съ глубины 5—6 вершковъ.
2. " " 13 вершковъ.
3. " " 33 вершка.

Въ 100 частяхъ воздушно-сухой почвы.

Песокъ	84,65	84,94	79,84
Глина	10,07	9,81	6,62
Гигроскопическая вода	1,80	1,73	1,18
Потеря при прокаливани	4,94	4,61	5,57
Гумусъ	2,53	1,87	—
Углекислой извести	0,81	1,60	7,95

Таблица № 3.

Успенская площадь.

1. Глубина 8 вершковъ.
2. " 15 "
3. " 32 "

Анализъ 1905 года.

Въ 100 частяхъ воздушно-сухой почвы.

	Г л у б и н ы.		
	1.	2.	3.
Песокъ	75,42	76,99	76,52
Глина	9,83	7,89	6,92
Потеря при прокаливани	9,40	8,92	5,32
Вода при 120°.	3,60	3,41	3,32
Углекислая известь	1,75	2,89	7,72

Изъ данныхъ анализа видно, что во всѣхъ трехъ случаяхъ уменьшеніе глины происходитъ съ увеличеніемъ глубины, точно такія же явленія почти замѣчены въ отношеніи извести и еще частичное уменьшеніе потери отъ прокаливани съ увеличеніемъ глубины. Вода почти всюду остается безъ измѣненія. Эти данныя конечно не могутъ быть положены въ основу составовъ почвенной воды, такъ взяты они очень неглубоко, но могутъ служить особенно 2 первыхъ анализа характеристикой поверхностной незагрязненной почвы, какъ она была въ своемъ первоначальномъ видѣ. Для характеристики большихъ

глубинъ, такихъ на которыхъ начинаетъ встрѣчаться у насъ почвенная вода т. е. колодцы, я приведу здѣсь данныя анализа полученныя отъ анализированья почвы взятой изъ лёссовыхъ отложений, являющихся главнѣйшими для нашего города. Проба взята была съ глубины 2 сажени 1 аршина и 6 вершковъ.

Въ 100 частяхъ почвы.

	1.	2.	3.
	Часть растворимая въ соляной кислотѣ.	Часть нерастворимая въ соляной кислотѣ.	Общее количество.
Кремнекислота SiO_2	9,28	63,57	72,85
Известь CaO	9,80	0,72	10,52
Магnezія MgO	1,08	0,54	1,62
Глиноземъ $\text{Al}_2 \text{O}_3$	6,41	3,76	10,17
Окись желѣза $\text{Fe}_2 \text{O}_3$			
K_2O и Na_2O	1,42	1,08	2,50
H_2O конституціонная вода	1,04	—	1,04
Сѣрная кислота SO_3	0,79	—	0,79
Хлоръ Cl	0,10	—	0,10
Углеродъ C	0,41	—	0,41

Ознакомившись съ геологическимъ строеніемъ и химическимъ составомъ незагрязненной почвы города Екатеринослава, естественно надо ожидать, что колодезные—почвенныя воды изъ незагрязненныхъ мѣстъ города должны соотвѣтствовать почвеннымъ даннымъ и ни въ какомъ случаѣ не содержать элементовъ загрязненія какъ то хлора органическаго, амміака, азотной и азотистой кислотъ и значительнаго количества органическихъ веществъ.

Составъ почвенныхъ водъ нашей мѣстности, взятый изъ колодцевъ исключаяющихъ предположеніе, на основаніи данной мѣстности о бывшемъ или настоящемъ загрязненіи почвы около таковыхъ колодцевъ на основаніи произведенныхъ анализовъ можетъ быть выражень слѣдующими цифрами.

Въ 1 литрѣ изслѣдуемой воды содержится миллиграммъ.

	Найденныя изслѣдованіемъ числа.		Принятія научныя нормы.
	Minimum.	Maximum.	
Сухой остатокъ послѣ вы- париванія при 110°C . . .	480	610	550
Сѣрная кислота SO_3	118	173	100
Хлоръ Cl	12	35	50
Органическія вещества по Kubel'ю	15	65	60
Известь CaO	105	280	} 250
Магнезія MgO	5	45	
Жесткость въ нѣмецкихъ градусахъ	11, ⁰ ₂	34, ⁰ ₃	25 ⁰
Амміакъ NH_3	0	0	0
Азотная кислота N_2O_5	0	0	0
Азотная кислота N_2O_3	0	0	0

Приводимыя въ третьей графѣ „нормы“ представляютъ наивышшія числа для питьевой воды допускаемая съ точки зрѣнія гигиены. Конечно при руководствѣ данными нормами необходимо принять во вниманіе тѣ мѣстныя условія при которыхъ существуетъ данная вода. Содержаніе сухаго остатка полученнаго при выпариваніи, зависитъ прежде всего отъ содержанія углекислыхъ и сѣрнокислыхъ солей кальція, а затѣмъ уже отъ хлористыхъ солей. Поэтому конечно дать точную норму невозможно. Самыя соли въ гигиеническомъ отношеніи не представляютъ ничего сомнительнаго, если они происходятъ изъ природныхъ незагрязненныхъ почвенныхъ слоевъ.

II.

Переходя теперь къ даннымъ изслѣдованій полученныхъ изъ многочисленнѣйшихъ анализовъ воды городскихъ колодезевъ, мы увидимъ, что указанному выше составу почвенныхъ водъ (т. е. вполне

незагрязненных) соотвѣтствуетъ весьма небольшое число колодцевъ. Въ представленной ниже таблицѣ результатовъ изслѣдованій всѣхъ колодцевъ (1154) цифры сгруппированы слѣдующимъ образомъ: число изслѣдованныхъ колодцевъ указано на каждой улицѣ—вездѣ тутъ-же указывается наименьшая и наибольшая наблюденная глубина колодцевъ на данной улицѣ, разстояніе колодца отъ ретирадной или помойной ямы. Химическія данныя вездѣ представляютъ minimum и maximum для всѣхъ элементовъ и для каждой улицы отдѣльно, а также рядомъ указана вездѣ средняя цифра изъ даннаго ряда наблюдений на этой-же улицѣ. Сухой остатокъ нигдѣ не былъ наблюдаемъ менѣе 382 миллиграммъ на 1 литръ воды и данныя о немъ цифры вездѣ представляютъ maximum.

Въ нижеслѣдующихъ таблицахъ 2 и 3 сухой остатокъ представляетъ почти всюду не maximum а среднюю цифру такъ какъ всюду онъ очень великъ.

По химическому составу изслѣдованная вода колодцевъ раздѣлены такимъ образомъ, что сначала расположены содержащія наименьшее количество органическихъ веществъ, только хлоръ минеральнаго происхожденія, не заключающіе азотистой и азотной кислоты (при чемъ азотная если и встрѣчается то не свыше 40 mill на 1 литръ) и свободныя отъ амміака, содержаніе органическихъ веществъ идетъ въ восходящей степени. Далѣе идутъ воды содержащія значительное количество органическихъ веществъ начиная съ 280—300 миллиграммъ въ литрѣ и азотную кислоту.

Третій отдѣлъ представляетъ воды колодцевъ заключающихъ при предыдущихъ элементахъ свободный амміакъ и азотистую кислоту при чемъ по количеству амміака онѣ начинаются съ наибольшихъ количествъ въ данныхъ образцахъ.

Наиболѣе характерные по своему составу воды въ отношеніе минеральныхъ солей будутъ представлены ниже въ особой таблицѣ при чемъ будутъ собраны главнымъ образомъ отступающіе отъ нормальнаго состава незагрязненныхъ почвенныхъ водъ представленныхъ на страницѣ 8.

Таблица 1-й.

Въ 1 литрѣ воды содержится миллиграммъ.

Наименованіе улицъ.	Число колодезь.	Глубина въ саженяхъ.		Разстояніи отъ колодезя или помойной ямы въ са- женяхъ.		С Органическія вещества.		Среднее.	О Кислорода на окисленіе.		Среднее.	Среднее.	N₂ O₅ Азотная кислота.		Среднее.	Сухой остатокъ.	Аммиакъ NH₃.		Среднее.			
		Mini- mum.	Maxi- mum.	Mini- mum.	Maxi- mum.	Mini- mum.	Maxi- mum.		Mini- mum.	Maxi- mum.			Minimum.	Maximum.			Maximum.	Minimum.		Maximum.		
		Среднее.		Среднее.		Среднее.			Среднее.				Среднее.			Среднее.						
Безуловская	2	14	18	5	10	47	53	46.5	2.2	2.9	2	18	106	77	слѣды	слѣды	—	382	—	—	—	
Новосельный переул.	2	9	11	5	8	47	63	55	2.4	3.2	2	18	63	45.5	слѣды	слѣды	—	536	—	—	—	
Ярмарочный спускъ .	10	3	5	9	3	32	50	66	51	2.5	3.3	2	80	300	74	слѣды	слѣды	—	610	—	—	—
Казачья	1	—	8	—	4	—	67	67	—	3.4	3	—	90	90	—	—	—	429	—	—	—	
Гоголевская	3	2	5	3	6	30	88	54	2.0	4	2	35	162	75	—	—	—	585	—	—	—	
Далекая	13	9.5	14	0.5	20	18	88	40	0.9	4.1	2	40	127	62	—	—	—	600	—	—	—	
Литейная	2	2	4	2	15	82	89	85.5	0.9	4.1	4	130	354	256.5	—	—	—	387	—	—	—	
Чечелевка 7	12	9	14	3	13	22	107	51	0.7	5	2	14	113	63.5	—	—	—	701	—	—	—	
Пороховая	6	10	11.5	4	12	56	113	71	2.8	5.7	3	12	84	50	слѣды	слѣды	—	419	—	—	—	
Чечелевка 3	40	9	14	4	11	45	118	40	1.9	5.7	2	11	134	39	—	—	—	501	—	—	—	
Чечелевка 6	7	9	10	2	12	55	126	63	2.4	6.2	3	10	169	52	—	—	—	710	—	—	—	
Чечелевка 5	8	13	15	4	17	35	131	52	1.4	6.2	2	11	106	58	—	—	—	611	—	—	—	
Тюремная	7	—	—	8	15	57	131	68	3.4	6.2	3	10	107	69	8	12	—	606	—	—	—	
Временный переул. .	4	7	9	4	9	86	131	81	2.5	6.2	4	10	63	49	—	—	—	530	—	—	—	
Монастырскій лѣсъ .	6	9	6	6	30	33	131	52	2.4	6.2	2	10	104	39	—	—	—	498	—	—	—	
Пушкинскій просп. .	5	9	9	7	3	55	131	75	2.9	6.2	3	10	140	80	—	—	—	607	—	—	—	
Конечная	3	8	12	6	9	23	131	80	1.2	6.2	4	10	63	60	слѣды	слѣды	—	711	—	—	—	
Кирпичная площадь .	4	12	12	4	21	79	131	81	4	6.2	4	10	218	121	12	29	—	610	—	—	—	
Городское кладбище .	1	—	—	—	35	—	131	131	—	6.2	6	—	77	77	—	—	—	418	—	—	—	
Желѣзнодорожная .	6	2.5	7	5	22	88	132	82	5.1	6.2	4	10	240	118	—	—	—	579	—	—	—	
Игнатьевская	3	9	9	8	17	102	135	109	5.1	6.2	5	10	135	85	—	—	—	701	—	—	—	
Тѣсная	23	7	9	3	22	71	135	74	3.4	6.2	3	10	254	75	слѣды	слѣды	—	811	—	—	—	

Наименованіе улицъ.	Число колодезь.	Глубина въ саженяхъ.		Разстояній отъ клозета или помойной ямы въ са- женяхъ.		С Органическія вещества.		О Кислорода на окисленіе.		Среднее.	Среднее.	N ₂ O ₅ Азотная кислота.		Среднее.	Сухой остатокъ.	А м м і а к ъ NH ₃ .		Среднее.	
		Mini- mum.	Maxi- mum.	Mini- mum.	Maxi- mum.	Mini- mum.	Maxi- mum.	Mini- mum.	Maxi- mum.			Minimum.	Maximum.			Maximum.	Minimum.		Maximum.
		Maximum.		Среднее.		Maximum.		Среднее.				Maximum.	Minimum.		Maximum.				
Голубиная	5	9	9	4	14	102	135	107	5.1	6.8	145	80	—	29	—	627	—	—	—
Сквозная	12	4	9	3	22	71	135	90	3.4	6.8	113	59	—	—	—	701	—	—	—
Керосиновая	45	4	9.5	3	35	39	139	44	2	7.4	177	36	—	—	—	542	—	—	—
Поперечная 1, 2 и 3	16	9	9	2	25	121	139	129	6.6	7.4	169	81	—	—	—	491	—	—	—
Чечеловка 4	44	10	15	3	17	33	139	45	1.9	7.4	134	59	слѣды	слѣды	—	715	—	—	—
Канатная	8	8.5	18	2	13	56	139	69	2.8	7.4	290	69	—	—	—	704	—	—	—
Чечелевка 1	40	9	9	—	21	44	143	53	2.6	7.6	50	39	—	—	—	627	—	—	—
Подгорная	1	—	5	—	4	—	143	143	—	7.6	21	21	—	—	—	408	—	—	—
Рабочая	14	10	16	3	28	75	143	89	4.8	7.6	150	60	—	—	—	807	—	—	—
Скаковая	49	7	12	2	25	23	148	66	1.2	7.6	150	55	—	—	—	651	—	—	—
Херсонская	21	15	18	0.5	27	37	153	51	1.9	7.7	226	62	—	—	—	810	—	—	—
Выѣздная	3	3.5	5	7	15	86	153	98	4.8	7.7	247	199	—	—	—	627	—	—	—
Воскресенская	1	—	8	—	8	—	153	153	—	7.7	368	368	—	17	—	890	—	—	—
Кудашевская	1	—	6	—	15	—	153	153	—	7.7	336	336	—	44	—	769	—	—	—
Извилистая	22	2.5	10	1	26	58	153	104	2.8	7.7	205	63	слѣды	слѣды	—	590	—	—	—
Озерная площадь . .	8	2.5	4	5	17	47	158	71	2.6	7.9	219	71	14	39	—	497	—	—	—
Севастопольскій сп.	5	11	16	5	35	71	158	84	3.6	8.0	146	70	слѣды	слѣды	—	618	—	—	—
Жандармская балка	20	2	13	7	12	10	158	69	0.8	8.0	175	49	—	—	—	769	—	—	—
Короткая	23	9	11	2	60	60	158	71	3.0	8.0	155	48	—	—	—	590	—	—	—
Наносная	1	4.5	—	7	—	—	158	158	—	8.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Чечелевка 2	52	9	9	1	18	33	169	65	1.3	8.5	141	50	слѣды	слѣды	—	497	—	—	—
Проспектъ	1	—	—	—	—	—	169	169	—	—	84	84	—	27	—	—	—	—	—
Аптекарская балка .	20	0.3	9	2	18	36	169	75	1.8	8.5	191	65	—	—	—	700	—	—	—
Клубная	1	15	15	—	20	—	169	169	—	8.5	410	410	—	17	—	480	—	—	—
Елизаветградская . .	41	8	20	2	17	71	169	89	—	8.5	283	85	—	—	—	610	—	—	—

Наименованіе улицъ.	Число колодезь.	Глубина въ саженяхъ.		Разстояній отъ клозета или помойной ямы въ са- женяхъ.		С Органическія вещества.		Среднее.	О Кислорода на окисленіе.	
		Mini- мум.	Махи- мум.	Mini- мум.	Махи- мум.	Mini- мум.	Махи- мум.		Mini- мум.	Махи- мум.
		Среднее.		Среднее.		Среднее.				
Мандрыковка	21	10	10	4	20	31	169	85	1.6	8.5
Рыбакова балка	30	6	6	3	22	60	169	90	3.0	8.5
Философская	25	9	11	1	19	18	172	100	0.9	8.7
Новодворская слоб.	5	3.5	4	6	20	67	180	96	3.2	9.1
Монастырская	7	11	12	3	11	79	181	109	4	9.2
Широкая	4	10.5	10	5	20	150	181	165	7.6	9.2
Стародворянская	6	2	3	15	30	112	191	135	5.1	9.6
Гимнастическая	14	9	15	5	22	47	191	90	2.4	9.6
Прозоровскій переул.	12	4	8	2	15	61	191	102	3.1	9.6
Полевая	29	8	20	1	24	47	191	89	2.4	9.6
Троицкая слободка	23	1.5	6	4	10	15	198	70	0.8	9.8
Базарная	3	8	12	3	14	137	205	165	6.8	10.4
Колодезная	3	--	12	12	12	18	232	150	0.9	11.7
Алекс.-Невская площ.	17	8	10	1	26	63	284	95	4.2	15.4

Среднее.	Среднее.	Среднее.	Среднее.	Среднее.	С Хлоръ.		N ₂ O ₅ Азотная кислота.		Среднее.	Среднее.	Среднее.	Среднее.
					Minimum.	Maximum.	Minimum.	Maximum.				
					Среднее.		Среднее.					
35	247	68	--	19	--	--	629	--	--	--	--	
7	240	61	--	--	--	--	580	--	--	--	--	
28	332	189	--	--	--	--	718	--	--	--	--	
141	254	122	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
42	77	58	--	--	--	--	800	--	--	--	--	
17	219	101	--	--	--	--	508	--	--	--	--	
155	361	180	сл.	32	--	--	741	--	--	--	--	
21	205	68	--	--	--	--	900	--	--	--	--	
28	70	42	--	--	--	--	841	--	--	--	--	
30	99	72	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
35	237	51	--	--	--	--	651	--	--	--	--	
113	219	150	--	--	--	--	902	--	--	--	--	
106	226	180	--	--	--	--	1010	--	--	--	--	
49	155	71	18	41	--	--	692	--	--	--	--	

Табл. № 2-й.

Колодцы въ которыхъ найдено при значительномъ содержаніи органическихъ веществъ большее количество азотной кислоты и хлора органическаго происхожденія.

Въ 1 литрѣ во держится миллиграммъ.

Наименованіе улицъ.	Число колодезь.	Глубина въ саженяхъ.		Разстояній отъ клозета или помойной ямы въ са- женяхъ.		С Органическія вещества.		Среднее.	О Кислорода на окисленіе.		Среднее.	N₂ O₅ Азотная кислота.		Среднее.	Сухой остатокъ.	А м м і а к ъ NH₃.		Среднее.	
		Mini- мум.	Maxi- мум.	Mini- мум.	Maxi- мум.	Mini- мум.	Maxi- мум.		Mini- мум.	Maxi- мум.		Minimum.	Maximum.			Maximum.	Minimum.		Maximum.
		Minimum.	Maximum.	Minimum.	Maximum.	Minimum.	Maximum.		Minimum.	Maximum.		Minimum.	Maximum.			Minimum.	Maximum.		
Керосиновая	2	4	12	6	7	135	312	226.5	6.8	15.8	—	105	180	192.5	1904	—	—	—	
Грековская	1	6	6	7	7	—	290	290	—	20	—	—	141	141	1780	—	—	—	
Произвольная	1	—	4	—	7	—	127	127	6.4	6.4	—	—	127	127	1610	—	—	—	
Трамвайная	1	—	2.5	—	9	—	165	165	9.5	9.5	—	—	801	801	2000	—	—	—	
Ярмарочный спускъ.	6	3	16	2	15	142	284	180	8.2	15.4	—	260	360	300	1800	—	—	—	
Правильный переул.	7	3	13	3	20	161	463	302	9.0	24.4	—	96	120	100	900	—	—	—	
Озерный спускъ . .	2	3.5	9	11	13	230	270	250	12.7	14.7	—	85	135	126	806	—	—	—	
Колодезная	1	4.5	—	14	—	—	280	280	—	14.2	—	—	59	59	1019	—	—	—	
Средне-Подгорная .	2	3.5	8	12	16	250	270	260	12.9	14.7	—	85	105	95	780	—	—	—	
Чечелевка 2.	2	9	9	1	9	105	465	285	5.2	23.6	—	32	40	36	625	—	—	—	
Монастырская	3	11	15	2	14	271	278	275	12.2	1.8	—	31	69	50	700	—	—	—	
Ульяновская	1	—	15	—	21	—	552	552	—	29.4	—	—	162	162	140	—	—	—	

Въ предлагаемой таблицѣ собраны анализы воды колодезь въ которыхъ помимо большого содержанія азотной кислоты и хлора найденъ былъ еще свободный аммиакъ.

Въ 1 литрѣ воды содержится миллиграммъ.

Наименованіе улицъ.	Число колодезь.	Глубина въ саженяхъ.		Разстояній отъ колодеза или помойной ямы въ са- женяхъ.		С Органическія вещества.		Среднее.	О Кислорода на окисленіе.		Cl Хлоръ.		Среднее.	N₂ O₅ Азотная кислота.		Среднее.	Сухой остатокъ.	А м м и а к ъ NH₃.		Среднее.
		Mini- mum.	Maxi- mum.	Mini- mum.	Maxi- mum.	Mini- mum.	Maxi- mum.		Mini- mum.	Maxi- mum.	Minimum.	Maximum.		Minimum.	Maximum.			Minimum.	Maximum.	
Ломанная	10	1.5	1.5	7	26	151	647	410	7.6	32.8	198	1306	300	105	321	2.0	2318	10	52	19
Желѣзнодорожная	5	2.5	7	2	18	88	184	162	5.4	10.3	120	368	247	106	198	150	1815	3	22	11
Поперечная	1	11	—	—	33	—	615	615	—	31.2	—	113	113	—	265	265	1799	—	21	21
Пушкинскій	3	9	9	8	20	268	576	400	14.2	30.2	78	582	411	145	187	170	1215	12	21	15
Каретная	6	3	8	3	11	142	289	221	8.2	14.6	84	638	247	46	318	211	2872	2	20.5	10
Гимнастическая	6	4	16	2	17	158	252	180	8	12.8	127	369	300	58	211	151	1880	3.7	20.3	11.2
Рѣзничная	10	1.5	1.5	4	13	322	628	410	16.3	31.8	482	1127	840	98	610	359	2290	5.1	20.1	9.4
Грошевая	3	1	5	4	8	378	1120	840	19.2	56.8	475	1157	980	480	520	493	3840	19.7	20	18.9
Старогородная	1	—	4	—	6	—	1041	1041	—	52.8	—	213	213	—	282	282	2840	—	20	20
Далекая	3	9.5	14	11	35	616	2578	2123	31.2	130.1	99	398	309	412	870	740	4790	15.1	17.3	16.8
Кирпичная площадь	5	12	22	4	10	171	725	490	8.7	36.8	42	319	180	18	32	29	1905	1.7	16.4	12.7
Крутогорная	1	—	8	—	10	—	1310	1310	—	66.4	—	312	212	—	192	192	2000	—	15.3	15.3
Сквозная	1	—	7	—	8	—	765	765	38.8	—	—	70	70	—	265	265	2100	—	15.3	15.3
Рабочая	1	—	16	—	5	—	165	165	9.8	—	—	142	142	—	307	307	981	—	15.1	15.1
Старый Куть	1	—	11	—	9	—	1044	1044	54.3	—	—	149	149	—	652	652	2700	—	15	15
Конечная	2	8	9	5	4	146	363	251.5	7.4	18.4	63	99	81	—	67	67	1600	1.9	15	8.45
Управская	9	7	15	4	17	129	404	260	6.5	20.4	289	1029	700	200	208	201	2701	3.7	15	8.6
Стародворянская	4	2	3	12	25	181	537	310	9.2	27.2	304	581	360	192	272	200	2003	5.3	15	8.1
С.-Петербургская	19	2.5	4	3	14	170	1280	289	8.9	62.2	308	1090	480	975	2071	1015	5820	3.7	14.8	12
Аптекарская балка	1	—	6	—	8	—	35	35	—	—	—	119	119	—	56	56	1081	—	12.1	12.1
Алекс.-Невская площ.	4	8	10	8	24	129	195	160	7.4	11.3	56	356	260	31	48	40	989	2.1	10.8	10.2

Наименование улиць.	Число колодезь.	Глубина въ саженяхъ.		Разстояній отъ клозета или помойной ямы въ са- женяхъ.		С Органическія вещества.		Среднее.	О Кислорода на окисленіе.		Cl Хлоръ.		Среднее.	N₂ O₅ Азотная кислота.		Среднее.	Сухой остатокъ.	Амміакъ NH₃.		Среднее.	
		Mini- мум.	Maxi- мум.	Mini- мум.	Maxi- мум.	Mini- мум.	Maxi- мум.		Mini- мум.	Maxi- мум.	Minimum.	Maximum.		Minimum.	Maximum.			Minimum.	Maximum.		
Мандрыковка	5	6	10	7	30	125	326	201	6.4	16.5	19	28	202	89	206	402	240	1080	2.3	10.1	8.6
Успенская площадь	2	—	2	9	10	204	378	291	10.4	19.4	14	106	440	273	85	240	160.5	991	2.7	10.4	7.2
Харьковская	1	—	7	—	8	—	315	315	—	16	—	369	—	369	—	788	788	3271	—	10	10
Тюремная площадь	4	—	—	6	22	157	352	280	7.8	18.5	—	56	488	317	27	139	85	1800	2	10	8
Извилистая	7	7	9	5	16	132	245	160	7.7	15.9	158	305	1050	800	57	89	60	1720	2	10	9.2
Широкая	3	10.5	17	5	22	361	6959	2544	18.6	352.4	127	92	377	251	17	129	105	8121	6.5	6.8	6.7
Короткая	6	9	11	1.5	13	125	195	140	7.2	11.36	7	92	514	221	7	29	16	972	2	6.3	5.8
Брянская	2	3.5	5	7	9	120	195	169.9	6	11.36	158	92	134	123	25	45	35	871	1.6	5.4	3.5
Скаковая	5	9	9	11	16	182	339	215	9.6	17.2	10	140	461	308	22	102	49	1001	1.4	5.4	4.4
Жандармская балка	2	2	3.5	11	12	104	536	320	5.3	28.6	16	49	56	52.5	4	16	10	621	1.4	5.4	3.4
Садовая	2	9	9	7	8	115	468	291.5	4.8	23.2	14	245	319	283.5	сл.	18	9	702	1.8	5.4	3.6
Троицкая слободка	2	1.5	6	2	8	205	689	447	11.9	36.4	29	35	92	63.5	207	309	258	1201	1.8	5	3.4
Елисаветградская	3	9	20	9	10	121	270	250	5.6	15.2	12	49	184	152	31	74	66	870	1.8	5	3.4
Рыбакова балка	5	6	6	4	12	101	396	280	6.0	21.2	14	38	152	75	81	189	121	894	2	5	3.5
Философская	8	9	11	3	15	169	298	260	9.5	16	12	78	1079	301	80	99	83	2100	2.5	5	4.2
Полевая	7	8	20	4	22	134	195	160	6.8	10.9	—	49	390	200	31	49	32	1112	1	5	3
Игнатьевская	4	9	9	5	12	143	316	290	7.2	16.0	14	170	2130	951	28	87	52	9182	1	5	4.2
Херсонская	1	—	15	—	11	—	159	159	8.02	8.01	8.1	—	58	58	—	59	59	—	—	5	5
Глухая	1	—	12	—	6	—	284	288	—	14.4	14	—	92	92	—	28	28	1701	—	3	3
Базарная	6	8	9	2	13	158	299	190	8	14.7	9	128	1306	960	17	59	40	2185	1	2.3	2.1
Горданская	2	1.5	2	6	12	226	384	305	11.5	19.5	5.1	400	708	669	804	902	853	4129	2	2	2
Центральная площ.	1	—	2	—	4	—	240	240	11.7	—	11	—	511	511	—	311	311	2875	—	2	2
Чечелевка г.	6	9	9	5	16	63	387	169	4.6	20.6	8	71	497	280	44	89	58	1129	2	2	2
Казачья	2	6	9	5	14	230	237	233.5	13.0	13.00	11	383	427	335	22	49	35.5	2142	1.8	2	1.8

Наименованіе улицъ.	Число колодезь.	Глубина въ саженяхъ.		Разстояній отъ клозета или помойной ямы въ са- женяхъ.		С Органическія вещества.		Среднее.	О Кислорода на окисленіе.		Среднее.
		Mini- мум.	Maxi- мум.	Mini- мум.	Maxi- мум.	Mini- мум.	Maxi- мум.		Mini- мум.	Maxi- мум.	
Голубиная	1	—	9	—	6	—	143	743	7.2	7.9	7.2
Канатная	2	8.5	18	6	15	205	255	230	11.4	13.9	11.4
Тѣсная	7	7	9	4	16	69	284	180	4.5	14.4	9.2
Литейная	3	2	3	2	7	196	226	207	10	11.5	10.2
Упорная	1	2	2	—	4	—	245	245	12.2	—	12.2

Сі Хлоръ.	Среднее.	N ₂ O ₅ Азотная кислота.		Среднее.	Сухой остатокъ.	А м м і а к ъ NH ₃ .		Среднее.	
		Minimum.	Maximum.			Maximum.	Minimum.		Maximum.
		Minimum.	Maximum.		Minimum.	Maximum.	Minimum.		Maximum.
—	184	184	—	52	52	1850	—	2	2
293	727	470	42	118	80	1954	1.5	2	1.75
318	722	500	260	302	280	3120	0.5	2	1.4
411	497	450	320	790	60	1991	0.7	1.7	1.5
—	639	639	—	1150	1150	1629	2	2	2

III.

Разсматривая и группирую представленные выше три таблицы по найденному содержанию органических веществ, сухому остатку, азотной кислоты, аммиаку хлора, для большей наглядности я предложу слѣдующее подраздѣленіе: къ **1-й группѣ** отнесемъ колодцы, имѣющіе не свыше 65 миллиграммъ органическихъ веществъ въ максимумѣ что будетъ соответствовать чистымъ незагрязненнымъ водамъ мѣстности города Екатеринослава и удовлетворять нормамъ принятымъ въ наукѣ; сухой остатокъ не превышаетъ также соответственныхъ чиселъ для вышеуказаннаго, а именно maximum 610 mill въ 1 литрѣ, азотная и азотистая кислота отсутствуютъ и весь хлоръ исключительно минеральнаго происхожденія (см. стр. 8), къ **2-й группѣ** колодцы съ такимъ же составомъ, но имѣющіе органическихъ веществъ до 100 миллиграммъ.

3-я группа при предыдущемъ составѣ содержаніе органическихъ веществъ достигаетъ до 200 миллиграммъ въ 1 литрѣ воды.

4-я группа. Органическія вещества до 500 миллиграммъ, свыше 300 миллиграммъ и хлора и до 300 милл. азотной кислоты. Азотистая кислота и свободный аммиакъ отсутствуютъ.

5-я группа. Колодцы содержащіе отъ 200 до 1000 миллиграммъ въ одномъ литрѣ органическихъ веществъ, до 2000 милл. азотной кислоты, до 1000 милл. хлора вмѣстѣ съ органическимъ и минеральнымъ происхожденіемъ и отъ 20 до 52 миллигр. свободного аммиаку, азотистая кислота есть. Сухой остатокъ до 5000 миллиграммъ.

6-я группа съ содержаніемъ свободного аммиака въ 1 литрѣ воды 10 до 17 миллиграммъ при указанныхъ составныхъ началахъ воды въ группѣ 5-й. Сухой остатокъ до 3000 миллиграммъ.

7-я группа. Содержащіе при прочихъ указанныхъ условіяхъ 5 и 6 группъ аммиака отъ 0,5 до 6 милл. въ 1 литрѣ съ сухимъ остаткомъ-же менѣе 1500 миллиграммъ.

Кромѣ этихъ данныхъ, приведено число колодцевъ, отвѣчающихъ согласно указанному въ 7 группахъ по дѣлѣнію, на составныя части, по **средней цифрѣ** выведенной для каждой улицы отдѣльно въ зависимости отъ произведеннаго числа изслѣдованій. Колодцы расположенныя по химическому составу своей воды въ указанныхъ 7 группахъ представляютъ какъ уже было указано maximum.

Въ предлагаемой таблицѣ сведены всѣ эти данныя.

Наименованіе группъ.	Число колодезь по максимум.	% по отношенію ко всему числу.	Число колодезь по средней цифрѣ вьсчитанной для каждой улицы.	% таковыхъ колодезь къ общему числу.	Наблюденная глубина въ саженихъ.		Разстояніе отъ помойной и ретирадной ямы въ саженихъ.	
					Mini-tum.	Maxi-tum.	Mini-tum.	Maxi-tum.
Въ 1 литрѣ воды содержится миллиграммъ.								
1-я группа.								
Орган. вещ.—65 mill. Сух. ост. 610 mill. N ₂ O ₅ , N ₂ O ₃ , NH ₄ —O	49	4.46	306	27.77	3.5	18	3	32
2-я группа.								
Орган. вещ. 100 mill. Сух. ост. 650—700. N ₂ O ₅ , N ₂ O ₃ , NH ₄ —O	53	4.82	381	34.69	2	16	0.5	20
3-я группа.								
Орг. вещ. отъ 100—200 mill. N ₂ O ₅ , N ₂ O ₃ . NH ₄ —O	777	70.76	204	18.57	0.3	20	2	26
4-я группа.								
Орг. вещ. 500 mill. Cl—300, N ₂ O ₅ —300, N ₂ O ₃ и NH ₄ —O . . .	29	2.64	24	2.18	2.5	16	2	20
5-я группа.								
Орг. вещ. 1000 mill. N ₂ O ₅ 2000 mill., Cl—1000, NH ₄ отъ 20—52 mill., N ₂ O ₃ + сух. ост. до 5000 m.	45	4.09	39	3.75	1	14	2	18
6-я группа.								
Какъ и 5 гр. NH ₄ —17, Сух. ост. 3000 mil.	63	5.73	62	5.64	2.5	15	3	25
7-я группа.								
Какъ 5 и 6 гр. NH ₄ — 0,5—6,5 mill. Сух. ост. 1500 m. N ₂ O ₃ +	82	74.6	82	7.46	1.5	20	1	16

Изъ разсмотрѣнія этой таблицы мы видимъ, что чистую незагрязненную воду, отвѣчающую принятымъ нормамъ и соответствующую вполне естественнымъ незагрязненнымъ водамъ мѣстности г. Екатеринослава, даютъ весьма незначительное число колодцевъ, всего лишь 4,46% (принимая во вниманіе одинаковый составъ воды на всемъ пространствѣ изслѣдуемой улицы), слѣдующая группа съ повышеннымъ содержаніемъ органическихъ веществъ можетъ быть также отнесена къ водамъ подходящимъ по своему составу къ естественнымъ водамъ. Изъ всѣхъ-же остальныхъ группъ много колодцевъ являются уже значительно не только соответствующими по составу своей воды гигиеническимъ нормамъ или незагрязненныхъ мѣстнымъ водамъ во многихъ случаяхъ колоссально превышающими ихъ. На основаніи максимальныхъ цифръ и среднихъ данныхъ можно сказать что изъ всѣхъ существующихъ колодцевъ 40,40% вода можетъ быть употребляема какъ питьевая въ 38,76% вода колодцевъ является крайне нежелательной для питья и въ 20,84% ни въ какомъ случаѣ недопустимой для употребленія въ пищу—изъ этого числа нужно еще выдѣлить 11,32%, такихъ колодцевъ, вода которыхъ не можетъ быть даже употребляема и для хозяйственныхъ нуждъ.

Если мы обратимся къ расположенію колодцевъ по улицамъ соответственно указанному въ таблицѣ дѣленію, то колодцы съ водой отнесенные къ 1 группѣ находятся на улицахъ.

Безуловской, Конечной, Новосельной, верхней части Жандармской балки, Аптекарской и высотѣ Рыбалковской *къ 2-й группѣ* Верхняя часть Сквозной, Чечеловки 5, 6 и 7, Далекая, Ульяновская, конецъ Елисаветградской, Полевой, Херсонской, Троицкая слободка. *Къ 3 группѣ*. Пороховая, Городское кладбище, Чечеловка 4 и 3, Керсиновая, Александро-Невская площадь, Скаковая, Пушкинскій проспектъ, Гимнастическая, Философская, 2-я половина Елисаветградской, Базарная, Больничная, Херсонская вторая половина, къ 1 и 2 Чечеловка, Тѣсная, Извилистая, Тюремная площадь, Казачья.

Къ 3-й группѣ. Брянская, Желѣзнодорожная, Старовѣровская, Трамвайная, Озерный базаръ, Каретная, Упорная.

Къ 6 и 7-й группамъ. Выѣздная, Крестовая, Широкая, Клубная, Харьковская.

Къ 5-й группѣ. Глухой переулокъ, Петербургская, Грошевая, Рѣзничная, Ломанная, Литейная.

На указанныхъ улицахъ находятся колодцы, съ водой состава, расположеннаго по группамъ, *въ большинствѣ*, но кромѣ сего слѣдуетъ указать, что отдѣльные колодцы съ тѣмъ или инымъ составомъ распространены въ отдѣльности по различнымъ мѣстностямъ города.

Обращаясь къ разсмотрѣнію карты города Екатеринослава (приложена въ концѣ настоящей статьи), мы увидимъ, въ расположеніи колодцевъ по группамъ въ зависимости отъ состава ихъ воды слѣдующее явленіе: колодцы съ наименьшими элементами загрязненія находятся въ нагорной части города, при чемъ въ самыхъ высокихъ мѣстахъ были найдены съ вполне нормальнымъ составомъ воды. Въ зависимости отъ пониженія мѣстности вода въ колодцахъ начинаетъ ухудшаться, что еще обуславливается и увеличивающейся густотой населенія. Ухудшеніе это идетъ почти все время прогрессивно за весьма небольшими исключеніями. Это весьма наглядно можно прослѣдить по мѣрѣ приближенія къ берегу рѣки Днѣпра. Наконецъ на самыхъ низменныхъ мѣстахъ города мы встрѣчаемся съ колодцами въ высокой степени загрязненными, особенно на прибрежной полосѣ рѣки.

Если мы обратимся къ минеральному составу воды колодцевъ, то явленія увеличенія загрязненія по мѣрѣ приближенія къ берегу рѣки могутъ быть подтверждены также прилагаемой таблицей (стр. 28) анализовъ колодцевъ по отношенію неорганическихъ веществъ.

Въ таблицѣ этой представлены изъ цѣлаго ряда изслѣдованій данныя о водѣ колодцевъ съ различныхъ улицъ при чемъ для болѣе наглядной картины взяты улицы такимъ образомъ, что можно весь городъ раздѣлить на три части: на картѣ эти три подраздѣленія выдѣлены милями А, В и С. проведенными по всему городу.

1) **Нагорную** часть по протяженіи Троицкой слободки (Еврейской), Конечной, Нагорной, Пороховой, Далекой и 6 и 7 Чечеловки.

2) **Средняя** часть по протяженію 1 Чечеловки, Пушкинскаго проспекта, Казачьей, Воскресенской, Каретной.

3) **Низменную и прибрежную**: Трамвайная, Выѣздная, С.-Петербургская, Ломанная, Грошевая, Литейная, Архирейское мѣсто, Мандрыковка.

Изъ разсмотрѣнія этой таблицы мы можемъ видѣть, что въ нагорной части вода изслѣдованныхъ колодцевъ не отступаетъ значительно отъ данныхъ для естественныхъ водъ мѣстности указанныхъ на стр. 8; увеличеніе замѣчается въ средней части и весьма наглядно выражено въ низменной, гдѣ имѣются воды съ сухимъ остаткомъ до 6000 миллиграммъ въ 1 литрѣ воды.

Таблица выражающая состав колодезных водъ въ минеральномъ отношеніи.

Въ 1 литрѣ воды содержится миллиграммъ.

Названіе улицъ.	Число колодезь.	Сухой остатокъ при 110°С.		Среднее.	Хлоръ Cl.		Среднее.	Сернистая кислота SO ₂ .		Среднее.	Магnezія MgO.		Среднее.	Известь CaO.		Среднее.	Жесткость въ нѣмецкихъ градусахъ.		Среднее.
		Minim.	Maxim.		Minim.	Maxim.		Minim.	Maxim.		Minim.	Maxim.		Minim.	Maxim.		Minim.	Maxim.	
Нагорная часть.																			
Безуловская	1	—	380	380	—	77	—	50	50	—	12	12	—	121	121	—	13.7	13.7	
Далекая	4	459	620	431	49	127	63	72	112	89	24	47	39	120	185	137	15.3	25	17.4
Нагорная	3	420	580	460	180	244	17	35	50	43	7	15	11	120	160	140	12.9	18.1	15.4
Троицкая слоб. (Еврейская).	6	590	800	580	200	256	20	41	60	42	8	14	9	89	260	210	10.2	27.9	22.2
Пороховая	2	480	520	500	42	84	63	89	101	100	34	40	37	200	222	221	24.7	27.8	27.2
Чечелевка 6 и 7.	20	329	720	510	40	106	3	62	119	111	12	49	31	132	194	145	14.8	26.2	18.8
Рабочая	5	582	600	580	25	74	3	60	189	172	60	72	51	97	142	91	18.1	24.2	16.2
Елисаветградская верхн. часть	12	810	860	780	49	84	6	81	125	101	52	71	50	106	174	152	17.8	28.3	22.2
Конечная	3	501	615	562	56	63	6	49	71	63	12	44	35	120	146	139	13.6	20.7	18.7
Средняя часть.																			
Чечелевка 1	5	541	742	632	29	62	3	52	96	67	22	48	28	150	201	183	18.8	26.8	22.2
Пушкинскій проспектъ	4	600	821	691	69	150	8	48	101	79	51	62	56	118	134	122	18.9	22.1	20.4
Казачья	2	1800	2221	2010	603	840	71	85	105	95	41	48	44.5	120	136	128	17.7	20.3	18.9
Воскресенская и Каретная . .	9	600	721	681	237	280	25	52	69	59	12	38	26	107	123	110	12.3	17.6	14.6
Трамвайная	3	1600	1700	1515	500	572	51	49	81	60	25	41	33	100	107	110	13.5	16.4	15.6
Низменная часть.																			
Выѣздная	5	590	800	700	23	237	8	47	62	51	14	29	21	118	157	121	13.7	19.7	15.0
С.-Петербургская	6	5840	6740	6170	708	1110	90	300	350	313	43	87	56	318	422	363	37.8	54.3	43.3
Ломанная	3	2120	2281	1851	350	710	68	303	157	130	42	58	48	150	380	270	20.8	46.1	33.7
Грошевая	3	2800	3400	3070	500	1150	71	180	200	193	62	85	70	160	300	220	22.6	40.9	30.8
Литейная	2	3120	3200	3160	450	480	46	120	168	144	40	42	51	200	340	270	24.8	38.4	33.1
Архіерейское мѣсто	1	4127	4127	4127	—	785	78	—	162	162	—	51	51	—	289	289	—	35	35
Мандрыковка 2 и 3 и Продольная по берегу	2	2800	2940	2370	502	588	84	68	71	69	30	61	50	185	218	201.5	22.7	29.3	27.1

Сказанное выше объ загрязненіи колодцевъ по мѣрѣ приближенія съ гористой мѣстности къ низменной береговой полосѣ, въ отношеніи органическихъ элементовъ загрязненія, какъ можно видѣть изъ этой таблицы будетъ также справедливо и примѣнимо и въ отношеніи минеральныхъ составныхъ частей, при чемъ здѣсь конечно присоединяется еще помимо прочихъ факторовъ, направленія и теченія почвенной воды принимая во вниманіе минерализацію органическихъ элементовъ, что весьма наглядно видно изъ данныхъ о колодцахъ прибрежной полосы какъ то Петербургской, Ломанной улицъ, Архирейскаго мѣста и Мандриковки.

Въ картѣ приложенной къ этой статьи, изображено въ краскахъ улицы въ отношеніи увеличенія всѣхъ элементовъ какъ органическихъ такъ и минеральныхъ.

IV.

Такимъ образомъ мы видимъ что **40,40%** всѣхъ колодцевъ могутъ быть допустимы для пользованія жителями водой какъ питьевой, а остальные **59,60%** настолько загрязнены, что пользованіе водой ихъ не допустимо. Невольнымъ выводомъ изъ всего этого является вопросъ благодаря какимъ обстоятельствамъ въ г. Екатеринославѣ, почвенная вода которой пользуется почти $\frac{3}{8}$ населенія, такъ сильно загрязнена. Отвѣтъ можетъ быть только одинъ—*крайне загрязненная почва*. Это станетъ вполне яснымъ изъ нижеслѣдующаго краткаго очерка и полученныхъ изслѣдованіями данныхъ.

Хорошо извѣстно, что почва обладаетъ способностью поглощать извѣстныя органическія и неорганическія вещества. Это поглощеніе только тогда успѣшно если почва хорошо измельчена и состоитъ изъ болѣе крупныхъ частицъ, кромѣ того поглощеніе должно быть рассматриваемо какъ слѣдствіе (Рубнеръ) химическихъ условій. Органическія вещества задержанныя въ почвѣ, вслѣдствіе-ли ихъ поглощенія или фильтраціи, подвергаются болѣе или менѣе быстрому разложенію, которое во многихъ случаяхъ оканчивается полнымъ очищеніемъ и минерализаціей ихъ. Явленіе это извѣстно подъ именемъ **самоочищенія** почвы. Главную массу органическихъ веществъ въ нашемъ городѣ, должно рассматривать какъ остатки животныхъ и растительныхъ организмовъ, съ преобладаніемъ группы бѣлковыхъ веществъ, жировъ и углеводовъ. Конечно продуктамъ распада этихъ веществъ явится углекислота, затѣмъ амміакъ, азотистыя и азотныя соединенія (благодаря работѣ микроорганизмовъ). Филь-

трующая способность почвы предохраняет почвенную воду от загрязнения. Но всякая почва имеет предѣлъ поглощенія дальше котораго она уже не въ состояннн поглотить вещества, разлагать ихъ и обезвреживать.

Тогда вещества эти, неизмѣненными переходятъ въ другой слой болѣе глубокой. Почва тогда „насыщена“. Конечно процессы разложения проникая вглубь почвы идутъ медленно и смываніе ихъ—идетъ еще медленнѣе, но постоянно и непрерывно, результатъ это загрязненіе почвенной воды (колодезной) даже въ глубоко лежащихъ слояхъ. Какъ я уже сказалъ въ г. Екатеринославѣ продуктами загрязнения являются, животныя изверженія и всякаго рода домашніе отбросы. Отбросы промышленныхъ заведеній стоятъ на второмъ мѣстѣ. Полное отсутствіе рациональнаго удаленія нечистотъ, такъ какъ нельзя назвать удаленіемъ проблематическій вывозъ бочками, отсутствіе канализаци и удаленія и сжиганія твердыхъ отбросовъ—все это за послѣдніе 10—15 лѣтъ при громадномъ ростѣ населенія города—сильнѣйшимъ образомъ загрязнило почву города Екатеринослава, особенно, въ густо населенныхъ районахъ. Приводимая таблица анализа городской почвы и сравнительная таблица изслѣдованій однихъ и тѣхъ-же колодцевъ въ теченіи 5 лѣтняго промежутка времени весьма наглядно характеризуютъ загрязненіе почвы города.

Изъ нижеслѣдующей таблицы анализъ почвы также за 5 лѣтній періодъ времени, видно, что въ почвѣ получились увеличеніе органическихъ веществъ, почти вдвое увеличеніе амміака и общаго количества азота. Поясненія къ этимъ цифрамъ не требуется фактъ загрязнения—весьма нагляденъ.

ОПРЕДѢЛЕНІЯ.	Чистая незагрязнен-ная почва.	Почва съ загрязнен-наго мѣста 1900 г.*)	Тоже почва 1905 г.	Увеличеніе.
Вода (надъ сѣрной кислотой при атмосфер. давл.)	2.29	1.55	1.34	—
Вода при 120° С.	3.70	2.55	2.74	—
Потеря при прокаливаніи.	5.40	6.55	8.43	1.88
Амміакъ въ воздушно-сухой поч-вѣ (NH ₃)	0.003	0.0204	0.0431	0.0227
Азотъ общее количество (N) . . .	0.298	0.6118	0.9432	0.3314
Азотъ въ видѣ амміака (N)	0.00247	0 0 64	0.0287	0.0123

*) Анализы 1900 г. Вѣстн. Гигіены. Дм. П. Козыревъ.

Таблица результатов анализа одних и техъ-же колодезь черезъ 5-й промежутокъ времени.

Въ 1 литрѣ воды содержится миллиграммъ.

ОПРЕДѢЛЕНІЯ.	Елисаветградская.						Озерная площадь.			Красноярская ул.	Чечеловка 1.			Стародворянская ул.			Упорная ул.			Городское кладбище.			Полевая ул.			Ломанная ул.				
	1900 г.		1905 г.		Увеличеніе.		1900 г.	1905 г.	Увеличеніе.	1905 г.	Увеличеніе.	1900 г.	1905 г.	Увеличеніе.	1900 г.	1905 г.	Увеличеніе.	1900 г.	1905 г.	Увеличеніе.	1900 г.	1905 г.	Увеличеніе.	1900 г.	1905 г.	Увеличеніе.	1900 г.	1905 г.	Увеличеніе.	
	1.	2.	1.	2.	1.	2.																								
Сухой остатокъ 110° С.	780	610	861	782	80	172	940	1140	20	803	211	498	688	190	1901	3508	1607	1800	2781	981	580	652	72	623	793	170	2401	2891	490	
Органическія вещества (KMnO ₄)	79	51.2	105.8	94.8	26.8	43.6	169.1	183.4	24	109	66.7	74.3	111	36.7	189	384	195	158	195	37	79	129	50	72	160	88	139	1987	59	
Кислорода на окисленіе	4	3.3	5.3	4.8	1.3	1.5	8.9	9.2	0	5.44	2.2	2.3	5.7	3.4	9.6	93.8	14.2	8	9	9	1.9	4	6.5	2.5	3.6	8	4.4	7.04	10	3
Хлоръ (Cl)	46.2	54	56.6	92.3	10.4	38.3	86.1	205.5	119	71	10	47.4	59	11.6	129	596	367	50.9	70	19.1	47	77	30	48	70	22	361	450	89	
Азотная кислота (N ₂ O ₅)	40	38	59	88	19	50	108	250	4	28	13.5	6.1	29	22.9	309	601	292	840	1541	701	41	60	21	107	203	96	701	985	274	
Амміакъ (NH ₃)	0.5	—	—	—	—	—	1.1	—	—	20	18.8	1.0	—	—	1	5	4	—	1.7	1.7	1.4	—	—	—	—	—	—	0.8	2	1
Азотистая кислота (N ₂ O ₃)	—	—	×	—	—	×	—	×	×	×	×	—	×	×	—	×	—	×	×	—	×	—	—	—	—	×	—	×	—	

Первые три колодца были вырыты вновь и до 1900 г. не существовали. Въ данной таблицѣ всюду мы видимъ увеличеніе сухого остатка, органическихъ веществъ, хлора, амміака и азотной кислоты, что свидѣтельствуетъ о прошедшемъ плохомъ данной воды. Не меньшимъ зломъ въ дѣлѣ загрязненія почвы играютъ роль и устройство хранилищъ для нечистотъ, какъ то выгребныхъ ямъ, муссорныхъ и т. п. Въ большинствѣ случаевъ въ г. Екатеринославѣ всѣ эти устройства примитивны. Въ большомъ ходу просто вырытыя въ землѣ ямы откуда конечно вывозить нечистоты приходится крайне рѣдко, такъ какъ они быстро разсасываются въ почвѣ способствуя въ сильной степени загрязненію почвенной воды. Не лишнимъ будетъ указать на не совсѣмъ правильное устройство даже цементныхъ выгребовъ. При принятомъ методѣ постройки таковыхъ цементныхъ хранилищъ для нечистотъ слѣдуетъ имѣть въ виду, что кислоты, образующіеся при броженіи нечистотъ, находящіяся въ человеческихъ отбросахъ, очень хорошо растворяютъ цементъ амміакъ гніющихъ испражнений, а также кали и натръ образуютъ съ кремнеземомъ цемента растворимыя соединенія. Если стѣны выгребовъ покрыты асфальтомъ, то слѣдуетъ имѣть въ виду, что амміакъ образуетъ со смолистыми соединеніями асфальта растворимое мыло. Непроницаемость можетъ быть достигнута, если выгребъ строится съ двойными цементированными стѣнками между которыми находится слой пластической глины не менѣе 0,3 м. Это обстоятельство слѣдовало-бы имѣть въ виду строителямъ. Вопіющимъ зломъ послѣднихъ 10 лѣтъ въ отношеніи загрязненія почвы и притомъ колоссальнымъ это стали такъ называемыя *всасывающіе колодцы*, устроенные не только въ частныхъ владѣніяхъ, но даже во многихъ общественныхъ и казенныхъ.

Приводимая табличка анализовъ земли взятой близъ всасывающихъ колодцевъ въ нашемъ городѣ даетъ яркую картину вреда приносимаго ими особенно если принять во вниманіе густо населенные мѣста города.

Пробы земли взяты были ниже дна на 1 аршинъ ниже дна хранилища и въ 2 саженьяхъ отъ мѣста нахождения. Приводимый въ таблицѣ всасывающій колодезь работаетъ 5¹/₂ лѣтъ яма выгребная простая, вырытая прямо въ землѣ глубиной 5 аршинъ существуетъ 13 лѣтъ и цементный бакъ существуетъ 7 лѣтъ.

ОПРЕДѢЛЕНІЯ.	Выгребная яма вырытая въ землѣ 5 арш.	Всасывающій колодезь 27 арш.	Цементная яма 7 арш.
Вода при 120° С.	8.74	8.07	2.07
Потеря при прокаливаніи	29.40	31.29	18.30
Азотная кислота (N ₂ O ₅)	1.24	1.89	0.47
Амміакъ (NH ₃)	0.078	0.054	0.02
Хлоръ (Cl)	0.981	0.875	0.422

Изъ этихъ данныхъ можно сказать, что всасывающій колодезь въ отношеніи загрязненія почвы дѣйствуетъ также какъ и выгребная простая яма.

Радикальное средство было-бы уничтожить все всасывающіе колодцы г. Екатеринослава (официально ихъ извѣстно свыше 250), но тогда является вопросъ что дѣлать съ нечистотами; ассенизаціонный обозъ г. Екатеринослава не вывозитъ болѣе $\frac{1}{8}$ *) всехъ нечистотъ, а каково ихъ число это видно изъ слѣдующаго простаго расчета.

По послѣдней переписи г. Екатеринослава числится жителей 171 тысяча.

Если принять за нормы (Вольфъ, Леманъ, Фарентраппъ, Эри-сманъ, Рубнеръ) количество образующихся отбросовъ въ среднемъ въ годъ для человѣка въ фунтахъ.

	Кала.	Въ немъ азота.	Мочи въ ней	Азота.
1 человѣкъ въ годъ	60,23	0,87	706,25	6,33
1 годъ все населеніе	10.299.330	148.770	120.768.750	1.082.430

П у д о в ь

т. е. **5.276.702** человѣческихъ отбросовъ и **40.780** азота.

Къ этому необходимо добавить около 38 фунтовъ кухонныхъ и домашнихъ отбросовъ и 292 фунтовъ мыльной, кухонной и гряз-

*) По подсчетамъ Санит. Отдѣл. Екатерин. Гор. Управленія.

ной воды въ годъ на 1 человѣка, что составитъ для г. Екатеринослава 162.450 пудовъ твердыхъ отбросовъ, 1.664.400 ведеръ грязной воды.

Въ городахъ, гдѣ существуетъ правильное удаленіе нечистотъ канализаціей вся эта масса нечистотъ не страшна, но это не для города Екатеринослава. Если допустить, что каждый домъ очищается отъ нечистотъ черезъ 3 - 4 мѣсяца, то и то $\frac{1}{4}$ всего годового количества ихъ будетъ находиться въ выгребныхъ ямахъ и т. п. Такимъ образомъ образуется по удачному выраженію профессора Эрисмана, „неприкосновенный фондъ человѣческихъ испражнений“. Такой фондъ для г. Екатеринослава, если даже предположить что удаляется не $\frac{1}{8}$, а $\frac{1}{3}$ всѣхъ нечистотъ, составитъ 2.184.468 пуд. извержений, 27.146 п. азота. Это только въ 1 годъ!!

Полагаю, что больше не потребуется приводить данныхъ; теперь послѣ всего указаннаго ясно почему почвенная вода г. Екатеринослава, которой принуждены пользоваться почти $\frac{1}{2}$ жителей, такъ страшно загрязнена,—отвѣтъ ясенъ, это загрязненная почва города, загрязненная до того, что во многихъ мѣстахъ потеряла свое природное естественное назначеніе это „самоочищеніе“ ея. Слѣдствій изъ этого выводить нечего, они ясны всѣмъ. Стоитъ вспомнить, что по смертности г. Екатеринославъ занимаетъ одно изъ первыхъ мѣстъ.

Невольно напрашивается вопросъ чѣмъ-же можно помочь этой бѣдѣ, чтобы сохранить жизнь и здоровье гражданъ?

Состоявшееся рѣшеніе Городского Общественнаго Управленія строить новый водопроводъ, который пройдетъ по всему городу, снимаетъ съ очереди вопросъ о пользованіи почвенными водами, которыми въ силу необходимости пользуются граждане.

Вода будетъ обезпечена.

Но второй вопросъ таковой же важности объ удаленіи нечистотъ остается открытымъ. Никакія палліативы здѣсь неумѣстны да и не помогутъ—средство одно это устройство канализаціи, этимъ только и можно помочь бѣдѣ, которая, съ открытіемъ новаго водопровода во много разъ еще болѣе даюшемъ воды чѣмъ теперешній, приметъ еще болѣе грозный видъ чѣмъ въ настоящее время.

Необходимо помнить, что сообразно съ увеличеніемъ количества воды для пользованія гражданъ увеличатся почти во столько же разъ и грязныя воды съ отбросами*) и разъ не будетъ способа ихъ удаленія, а таковой только единственно—канализація, то почва города окончательно загрязнится настолько, что трудно даже будетъ сказать какъ возможно будетъ помочь этому. Будемъ надѣяться, что вопросъ

*) Противъ этой аксіомы возраженій быть не можетъ.

о канализации будет принято—столь-же неотложнымъ и необходимымъ теперь-же какъ и новый водопроводъ.

Въ заключение настоящей статьи я считаю не бесполезнымъ указать тѣ методы анализа которые я принялъ при производствѣ изслѣдованій. Имѣя въ виду производство значительнаго числа одноименныхъ работъ, я рѣшилъ по возможности подвести всѣ работы по опредѣленіямъ отдѣльныхъ составныхъ частей къ методамъ объемнаго анализа, какъ дающимъ весьма точные результаты такъ и скорость работы. Кромѣ этого были примѣнены и колориметрическіе методы, позволяющіе весьма быстро сдѣлать большое число опредѣленій. Указываемые здѣсь способы опредѣленій имѣютъ за собой громадное число опредѣленій давшихъ весьма точные результаты, весьма практичны при большомъ числѣ одноименныхъ опредѣленій почему и могутъ быть вполнѣ рекомендованы, какъ имѣющія практическія данныя.

Сухой остатокъ опредѣлялся выпариваніемъ на водяной банѣ и послѣдующимъ сушеніемъ до 110° С. Для каждаго опредѣленія бра-лось 100 к. с. воды.

Хлоръ (Cl) опредѣлялся исключительно методомъ Мора (Fr. Mohr.) индикатора хромоксилаго кислаго калия слѣдуетъ брать не болѣе 0,5—1 к. на 100 к. с. воды для точныхъ результатовъ.

Сѣрная кислота (SO_3) опредѣлялась вѣсовымъ методомъ. Для скорости опредѣленій необходимо осаждаютъ кипящую воду въ которой опредѣляется (SO_3), кипящимъ же растворомъ хлористаго барія Ba Cl_2 , при этомъ получаютъ при осажденіи крупныя частицы сѣрно-кислаго Ba SO_4 , что имѣетъ значеніе при послѣдующемъ фильтрованіи, гдѣ не наблюдается прохожденія черезъ фильтръ осадка. Весьма полезно передъ началомъ фильтраціи смочить фильтръ крѣпкимъ этиловымъ спиртомъ, препятствующимъ прохожденію черезъ фильтръ осадка. При такомъ способѣ можно фильтровать черезъ 15—20 минутъ послѣ осажденія.

Желая ускорить ходъ опредѣленій былъ примѣненъ объемный методъ опредѣленія SO_3 —Wildenstein'a, а именно къ изслѣдуемой водѣ прибавлялся хлористый барій Ba Cl_2 въ количествѣ превышающемъ для осажденія имѣющейся въ водѣ SO_3 ; излишекъ опредѣлялся растворомъ двойной соли хромоксилаго калия и аммонія опредѣленнаго содержанію и по количеству хлористаго барія (Ba Cl_2) дѣйстви-тельно употребленнаго на насыщеніе сѣрной кислоты, вычисляется количество послѣдней. Слѣдуетъ отмѣтить, что способъ этотъ за-

нимаеѣ большое количество времени чѣмъ описанное вѣсовое опредѣленіе.

Известь СаО. Известь и магнезія опредѣлялись исключительно объемнымъ методомъ по способу Wart (Zeitschrif. für Angewandt. Chem. 1902. 1933). На основаніи многочисленныхъ опытовъ можно положительно сказать, что по быстротѣ и точности работы способъ этотъ заслуживаетъ глубокаго вниманія. Къ 100 куб. сан. изслѣдуемой воды прибавляется въ качествѣ индикатора ализаринъ и при кипяченіи титруется $\frac{1}{10}$ N HCl, пока красноватый цвѣтъ не перейдетъ въ прочный желтый. Число потребленныхъ куб. сант. $\frac{1}{10}$ N HCl будетъ соотвѣтствовать „щелочности“ воды. Изъ уравненія 1 к. с. $\frac{1}{10}$ N HCl = 2,8 к. с. СаО щелочность умноженія на 2,8 дастъ временную жесткость въ нѣмецкихъ градусахъ.

Къ нейтрализуемой водѣ (тѣмъ-же 100 куб. с. послѣ титрованія $\frac{1}{10}$ HCl), прибавляется избытокъ раствора, состоящаго изъ равныхъ частей $\frac{1}{10}$ N NaOH и $\frac{1}{10}$ N Na₂CO₃ нѣсколько минутъ кипятится, охлаждается, дополняется до 200 к. с. (мѣрная колба) фильтруется и въ фильтратѣ въ 100 к. с. опредѣляется избытокъ щелочи титрованіемъ $\frac{1}{10}$ N HCl съ метилоранжемъ. Я рекоментую вмѣсто метилоранжа брать одинаковые количества галлеина и индигокармина, смѣшивать ихъ вмѣстѣ и брать 5—6 к. с. для титровки, такъ какъ при этомъ окончаніе титрованія видно очень ясно, фіолетовый цвѣтъ переходитъ въ зеленый весьма замѣтный.

Потребленное число куб. сант. щелочи отнесенное къ 200 к. с. фильтрата, умноженное на 2,8—дастъ общую жесткость въ нѣмецкихъ градусахъ. Общая жесткость безъ временной дастъ постоянную. Если общая жесткость меньше чѣмъ отвѣчающая щелочности то это указываетъ на содержаніе въ водѣ бикарбонатовъ NaHCO₃.

Для опредѣленія магнезіи MgO. Беруть 100 к. с. воды титруютъ какъ и при опредѣленіи извести съ ализариномъ $\frac{1}{10}$ N HCl, затѣмъ свободная отъ угольной кислоты, вода ополаскивается дистиллированной свѣжепрокипяченной въ мѣрную колбу на 200 к. с. и сообразно съ общей жесткостью прибавляется избытокъ (25—50 к. с.) известковой воды опредѣленной концентраціи. Колба наливается на 5 к. с. выше мѣтки затыкается пробкой, хорошо встряхивается, охлаждается и фильтруется на плѣный фильтр; въ 100 к. с. фильтрата избытокъ извести съ феноль-фталеиномъ титруется $\frac{1}{10}$ N HCl обратно и изъ употребленной СаО (вычисляется MgO). 1 к. с. $\frac{1}{10}$ N Са(OH₂) отвѣчаетъ 2 миллиграммамъ MgO. Осаждающаго вещества надо брать достаточно.

Известковый растворъ почти $\frac{1}{5}$ N можно весьма точно приготовить съ помощью сахара.

Все опредѣленіе занимаетъ 20—30 минутъ и весьма точно.

Азотная кислота качественно опредѣлялась съ помощью дифениламина и бруцина, количественно-же по способу Парижской гигиенической лабораторіи колориметрическимъ путемъ. Въ качествѣ реактивовъ употреблялись 1) растворъ 12 граммъ кристаллическаго фенола въ 114 граммахъ сѣрной кислоты, 2) растворъ азотнокаліевой соли, содержащей 80,26 мил. въ литрѣ соответствующій 50 мил. азотной кислоты, 3) разбавленный 1:3 амміакъ. 10 к. с. азотнокаліевой соли и 10 к. с. изслѣдуемой воды выпариваютъ досуха на водяной банѣ. По охлажденіи въ каждый стаканъ прибавляется 1 к. с. сульфифеноловаго реактива, хорошо смѣшиваютъ, затѣмъ прибавляютъ 5 к. с. воды дистиллированной и 10 к. с. амміака. Амміакъ прибавляется для усиленія окраски пикриновой кислоты, образующейся отъ дѣйствія сульфифеноловаго реактива на азотнокислыя соединения. Такимъ образомъ имѣемъ два раствора, окраска которыхъ пропорціональна содержанію въ нихъ азотнокислыхъ солей. Титръ одного извѣстенъ для опредѣленія другаго, сравнивается только окраска ихъ. Сравненіе производилось помощью колориметра Дюбоска (Dubosc).

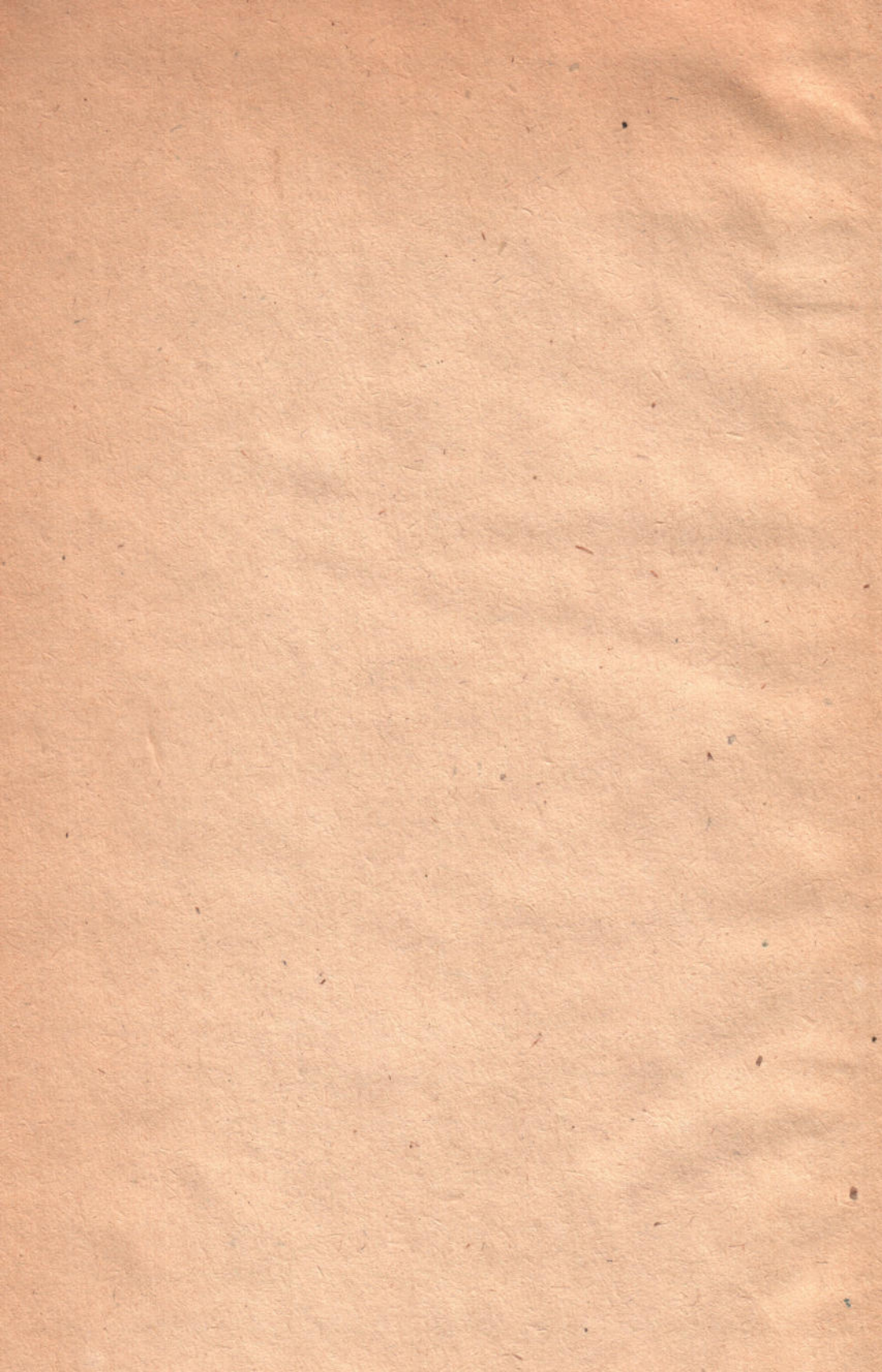
Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, гдѣ содержаніе азотной кислоты было чрезмѣрно употреблялся методъ Ульча (Ultsch) основанный на возстановленіи азотной кислоты въ амміакъ.

Свободный амміакъ опредѣлялся колориметрически (Кенигъ). Опредѣленіе велось тотчасъ же послѣ доставленія воды. Въ цилиндрѣ съ притертой пробкой бралось 100 к. с. изслѣдуемой воды (2 к. с. (1:2) NaOH и 2 к. с. (1:2) Na₂CO₃ все оставлялось на 12 часовъ послѣ чего прозрачная жидкость сливалась изъ цилиндра и въ 50 к. с. опредѣлялся съ помощью реактива Несслера 1 к. а. — амміакъ. Фильтрація-же повышаетъ числа.

Азотистая кислота опредѣлялась только качественно іодъ-цинкъ крахмаломъ и резорциномъ.

Органическія вещества опредѣлялись исключительно методомъ Кубель-Тимана (Kubel-Timann) при чемъ растворы брались децинормальные и сантинормальные. Считаю не лишнимъ указать, что всегда бралась крѣпкая сѣрная кислота уд. в. 1,84, а не разбавленная, въ размѣрѣ 5к. с. на 100 к. с. изслѣдуемой воды, кипяченіе же производилось 10 минутъ.

Прочіе методы различныхъ, единичныхъ опредѣленій составныхъ частей воды, производились по общепринятымъ способамъ.



55