

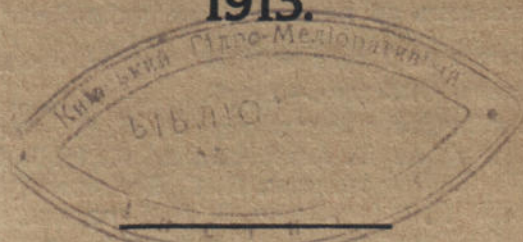
м.ч. 628.1
Т-78

ТРУДЫ

Одиннадцатаго Всероссийскаго Водопро-
воднаго и Санитарно-Техническаго Съезда.

ВЪ РИГѢ.

1913.



ВЫПУСКЪ Ш.

МОСКВА.—1914.

ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА

на журналъ по общественной санитаріи и санитарной техники

„Извѣстія Постояннаго Бюро Всероссийскихъ Водопроводныхъ и Санитарно-Техническихъ Съездовъ“,

издаваемый Постояннымъ Бюро по слѣдующей программѣ:

1. Научныя статьи по вопросамъ санитарной техники.
2. Описание различныхъ санитарно-техническихъ устройствъ, какъ проектируемыхъ, такъ и устроенныхъ.
2. Дѣятельность законодательныхъ учреждений, Городскихъ Думъ и Земскихъ Собраній по оздоровленію городовъ и другихъ населенныхъ мѣстностей.
4. Правительственныя распоряженія въ области общественной санитаріи.
5. Хроника русскихъ и иностранныхъ муниципальных учреждений.
6. Библиографія.
7. Дѣятельность Постояннаго Бюро и мѣстныхъ группъ Всероссийскихъ Водопроводныхъ и Санитарно-Техническихъ Съездовъ.
8. Въ ученыхъ обществахъ. Изъ текущей санитарно-технической литературы.
9. Справочный отдѣлъ: вопросы подписчиковъ и отвѣты на нихъ, поскольку они могутъ быть исполнены. Спросъ и предложеніе труда санитарныхъ техниковъ.
10. Разныя сообщенія.

Журналъ выходитъ въ количествѣ не менѣе 6 выпусковъ въ годъ.

Подписная плата за 2 года періода между Съездами—6 руб. Для постоянныхъ членовъ Съездовъ—2 руб.

Въ журналъ обѣщали принять участіе: М. П. Авсаркизовъ, инж. Н. А. Алексѣевъ, проф. А. И. Астровъ, инж. М. И. Биманъ, инж. И. М.

11711

С. Д. Гри-
Н. Е. Жу-
Карель-
А. Ф. Ла-
Е. Макси-
К. Правд-
Сольцманъ,
и др.

слѣдующей
—100 руб.
— 60 „

анное Бюро

Брянскій заводъ ст. «Болва»;
Риго-Орловской ж. д.
Основанъ въ 1873 году.



1882



1896

Александровскій Южно-Рос-
сийск. зав. бл. Екатеринослава.
Основанъ въ 1885 году.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

БРЯНСКАГО

рельсопрокатнаго, желѣзодѣлательнаго и механическаго завода.

Правленіе Общества въ С.-Петербургѣ, Морская, 46.

ОТДѢЛЪ ВОДОСНАБЖЕНІЯ.

ПОЛНОЕ УСТРОЙСТВО ВОДОПРОВОДОВЪ: городскихъ, желѣзнодорожныхъ, и промышленныхъ съ укладкою трубъ, постройкою зданий и механическимъ оборудованіемъ. Полная гарантія прочности исполненныхъ сооружений. Составленіе общихъ и детальныя проекты водоснабженія городовъ. Изготовленіе и поставка всѣхъ частей водоснабженія.

ПО 1914 г. ИСПОЛНЕНА СЛѢДУЮЩІЯ РАБОТА ПО УСТРОЙСТВУ ВОДОСНАБЖЕНІЯ.

А. Городскіе водопроводы.

- 1) въ г. **Екатеринославѣ** — полное устройство водоснабженія съ подачей воды до 500.000 вед. въ сутки.
- 2) въ г. **Омскѣ** — полн. устройство водоснабженія съ подачей воды до 400.000 вед. въ сутки.
- 3) въ г. **Старой Руссѣ**, Новгород. губ. — съ подачей воды до 100.000 вед. въ сутки.
- 4) въ г. **Козловѣ**, Тамбовск. губ. — съ подачей воды до 100.000 вед. въ сутки.
- 5) въ г. **Челябинскѣ**, Оренбургск. губ. — съ подачей воды до 120.000 вед. въ сутки.
- 6) расширеніе существующихъ водопроводовъ въ гг. **Оренбургѣ** и **Славянскѣ**, Харьков. губ.

Б. Водоснабженія промыш. предприятий.

- 1) устройство разсолопровода и водопров. на **Донецкомъ содовомъ заводѣ** О-ва «**Любимовъ, Сольве и Ко.**», близъ ст. «**Переѣздная**», Екатеринослав. ж. д. съ укладкою около 75 вер. десяти-дюймовыхъ трубъ.
- 2) устройство водоснабженія на **Ижорскомъ заводѣ** Морского Министерства, близъ ст. «**Копино**», Николаевской ж. д.
- 3) устройство водоснабженія на **Шлиссельбургскомъ пороховомъ заводѣ** подъ гор. Шлиссельбургомъ съ подачей воды изъ Ладожскаго озера на 700.000 вед. въ сутки.

В. Желѣзнодорожные водопроводы:

- 1) на **Второй Екатерининской ж.-д.** съ укладкою около 100 верстъ трубъ.
 - 2) на **Оренбургъ-Ташкентской ж. д.** съ укладкою около 160 верстъ напорн. трубъ.
 - 3) на **Бологое-Полоцкой ж. д.** съ укладкою около 100 верстъ трубъ.
 - 4) на **Моск.-Кіево-Ворон. ж. д.** (линія «**Навля-Монетопъ**») съ укладкою свыше 30 верстъ трубъ.
 - 5) на магистральной линіи, на линіи «**Никитовка-Бахмутъ**» и на ст. «**Готня**» **Сѣверо-Донецк. ж. д.** съ укладкою около 70 верстъ трубъ.
 - 6) на **Тюмень-Омской ж. д.** съ укладкою свыше 115 верстъ трубъ.
 - 7) на **Моск.-Казанск. ж. д.** (лин. «**Люберцы-Арзамасъ**» и ст. **Перово** и **Сортировочная**) съ укладк. свыше 50 вер. трубъ.
 - 8) на **Армавиръ-Туапсинской ж. д.** съ укладкою около 25 верстъ трубъ.
 - 9) на желѣзнодорож. линіи «**Синарская-Шадринскъ**» съ укл. около 10 вер. трубъ.
 - 10) на **Пермской ж. д.**
 - 11) на **Нарь-Сарыкамышъ ж. д.** линіи.
 - 12) на **Никитовской вѣтви Сѣв.-Дон. ж. д.**
- Кромѣ того исполненъ цѣлый рядъ болѣе или менѣе крупныхъ постав. для существ. городскихъ и желѣзнодорож. водоснабженій.

Исполнены предварительные и исполнительные проекты водопроводовъ для городовъ: Омска, Насимова, Бендеръ, Славянска, Ново-Николаевска — удостоенный преміи, Ставрополя, Козлова, Челябинска, Алатыря, Сухума, поселка при пл. Прозоровская, Моск.-Каз. ж. д. и проспекты канализаціи для г. С.-Петербурга.

ПРИНАДЛЕЖАЩІЕ ОБЩЕСТВУ ЗАВОДЫ ИЗГОТОВЛЯЮТЪ:

Брянскій заводъ:

Паровозы, подвижн. составъ, путевыя запасныя части для желѣзныхъ дорогъ электрическихъ трамваевъ и конножелѣзныхъ дорогъ. Паровые и гидравлическіе двигатели, станки, подъемные краны, паровые котлы и насосы. Резервуары водосные, керосиновые и нефтяные. Артиллерійскіе снаряды. Принадлежности для водопроводовъ и канализацій: фасон. части, клапаны, задвижки «Лудло» и всевозможные краны.

Александровскій заводъ:

Чугунъ, желѣзо, сталь, мосты, стропила и рельсы всевозможн. типовъ для паров., электрическихъ и конныхъ ж. д. и скрѣпленія къ нимъ; листовое и сортовое желѣзо, швеллера, балки и желѣзныя здания. Верти-кальныя отливки раструбомъ внизъ чугунныхъ водопроводныхъ и канализаціонныхъ трубъ всѣхъ диаметровъ и фасон. частей къ нимъ; водосные, керосиновые и нефтяные резервуары.

Общество имѣетъ свои желѣзные и каменугольные рудники.

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА: въ Москвѣ, Кіевѣ, Варшавѣ, Тифлисѣ и мног. друг. город.

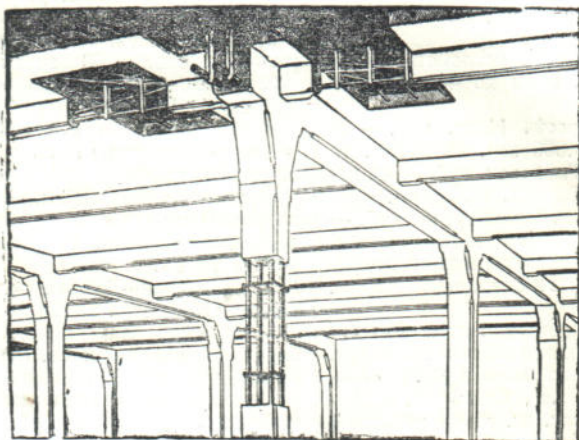
Анонимное Строительное Общество

I. ВЕРНЭ и К^о.

ОСНОВНОЙ КАПИТАЛЬ 2,000,000 ФРАНКОВЪ.

МОСКВА.

*Срътенскій бульварь, Фроловскій пер., домъ Страховаго О-са
«Россія», подъездъ 10, кв. 127.*



Жельзо-бетонныя сооружеія

системы ГЕННЕБИКЪ и другихъ.

ОГНЕСТОЙКИ и неизмѣняемы отъ атмосферныхъ вліяній.

НЕСГОРАЕМЫЯ
ПЛОСКІЯ

МЕЖДУЭТАЖНЫЯ
ПЕРЕКРЫТІЯ

ПРИ ЗНАЧИТЕЛЬНЫХЪ
НАГРУЗКАХЪ и ПРОЛЕТАХЪ
БАЛКИ, КОЛОННЫ.

ФУНДАМЕНТЫ
НА СЛАБЫХЪ ГРУНТАХЪ.
РЕЗЕРВУАРЫ,
МОСТЫ, ТЕРАССЫ,
БАЛКОНЫ, ЛѢСТНИЦЫ,
ПЕРЕМЫЧКИ, СВАИ
и ВСЕВОЗМОЖНЫЯ
СТРОИТЕЛЬНЫЯ РАБОТЫ.

Адресъ для телегр.: Москва, „Антипожаръ“. Телеф. № 43-91.



ПРОВОДНИКЪ

Рукава-проводникъ.

**Технич. резинов.
издѣлія-проводникъ.**

**Электро-техн.
резин. издѣлія-
проводникъ.**

Асбестъ-проводникъ.

**Авто-
шины-Колумбъ-
проводникъ.**



Товарищество Русско-Французскихъ Заводовъ Резинового,
Гуттаперчевого и Телеграфнаго Производства подѣ фирмою

ПРОВОДНИКЪ

въ гор. РИГЪ.

Годовой оборотъ: Р. 55, 00,000.-.

Московское отдѣленіе:

МЯСНИЦКАЯ, Д. ОБИДИНОЙ.

Товарищество Инженеровъ Н. П. ЗИМИНЪ и К^о.

ПОДЪ ФИРМОЮ

„НЕПТУНЪ“

Москва, Разгуляй, 3. Телеф. 15-40. Телегр.: Москва—Нептунъ.

Водоснабженіе

ФИЛЬТРОВАНИЕ и СТЕРИЛИЗАЦІЯ ВОДЫ.

Американскіе фильтры „ДЖУЭЛЛЬ“.
Jewell Export Filter Company. New-York.

ЦЕОЛИТОВЫЕ ВОДОУМЯГЧИТЕЛИ
Permutit Aktiengesellschaft. Berlin.

Канализація

ОЧИЩЕНИЕ СТОЧНЫХЪ ВОДЪ.

Биологическія станціи „ДИБДИНЪ“
W. J. Dibdin. London.

Очишение фабр. водъ „ПРЕЙБИШЪ“.
Battige & Schöneich. Berlin.

Товариществомъ „Нептунъ“ СОСТАВЛЕНЫ ПРОЕКТЫ ВОДОСНАБЖЕНІЯ для нижеслѣдующихъ городовъ.

Название городовъ.	Время соору- женія проекта.	Первая строи- тельная очередь.		Название городовъ.	Время соору- женія проекта.	Первая стро- тельная очередь.	
		Хоз. вед. сущ.	Пож. струй			Хоз. вед. сущ.	Пож. струй
Самара	1885	300.000	3	Пермь	1905	200.000	4
Зарайскъ	1885	50.000	2	Сарапуль	1907	200.000	2
Царицынъ	1888	100.000	4	Чистополь	1908	100.000	2
Рязань	1888	100.000	2	Козловъ	1909	100.000	2
Рыбинскъ	1889	150.000	4	Самара (расширеніе)	1909	1.000.000	12
Тула	1890	300.000	4	Семипалатинскъ	1909	100.000	2
Нижегор. Выставка.	1895	50.000	18	Н.-Николаевскъ	1910	150.000	2
Черниговъ	1895	60.000	2	Барнаулъ	1910	150.000	2
Аккерманъ	189	100.000	2	Никополь	1910	75.000	1
Уфа	1897	120.000	2	Сызрань	1911	240.000	6
Ив.-Вознесенскъ	1897	240.000	3	Омскъ	1911	360.000	8
Вятка	1898	100.000	1	Красноярскъ (детал.)	1911	100.000	2
Саратовъ (переустр.)	1899	1.000.000	3	Н.-Новгородъ (насос станція)	1911	700.000	—
Сумы	1900	60.000	2	Царицынъ (расшир.)	1911	750.000	6
Тобольскъ	1900	120.000	2	Владимиръ	1911	200.000	2-3
Иркутскъ	1900	150.000	3	Тюмень (предв.)	1912	150.000	4
Охта	1902	318.000	6	Вольскъ	1912	50.000	2
Владивостокъ	1902	300.000	4	Бирскъ	1912	82.000	1
Слободской	1903	50.000	1	Бѣлозерскъ	1912	10.000	—
Томскъ	1903	300.000	10	Орловъ	1912	20.000	1
Красноярскъ (предв.)	1903	100.000	2	Ив.-Вознесенскъ	1913	20.000	2
Бердянскъ	1903	50.000	1	Ржевъ	1913	100.000	2
Кинешма	1903	70.000	1	Тюмень (детальн.)	1913	150.000	2
Липецкъ	1903	80.000	2	Благовѣщенскъ	1913	200.000	4
Киржачъ	1905	30.000	2	Камышинъ	1913	150.000	4
Челябинскъ	1905	80.000	1				

Циркуляры и смѣтныя предложенія высылаются по запросамъ.

Товарищество Инженеровъ Н. П. ЗИМИНЪ и К^о.

ПОДЪ ФИРМОЮ

„НЕПТУНЪ“

Москва, Разгуляй, 3. Телеф. 15-40. Телегр. Москва—Нептунъ.

Американскіе механическіе фильтры „ДЖУЭЛЛЬ“.

Единственн. Представит. *JEWELL EXPORT FILTER COMPANY. NEW-YORK.*

СПИСОКЪ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХЪ СТАНЦІЙ АМЕРИКАНСКАГО ТИПА, устроенныхъ въ Россіи при участіи Товарищества инженеровъ Н. П. Зиминъ и К^о, подъ фирмою Нептунъ.

Мѣста установки.	Время установки.	Общая суточная пропускная способность Вездеръ	Мѣста установки.	Время установки.	Общая суточная пропускная способность.
Н.-Новгородъ, г. вод.	1900 г.	100.000	Ст. Черкизово, Окр..	1907 г.	500
Кострома, Мануф.....	1900—01	200.000	Ст. Чалыкла, Ур.....	1907 г.	7.200
Царицынъ, город. вод.	1900—03	300.000	Тифлисъ, бани Абоева.	1907 г.	44.000
Тобольскъ, город. вод.	1900—01	170.000	Н.-Новгородъ, гор. вод.	1908 г.	600.000
Рыбинскъ, город. вод.	1900—09	200.000	Баку, Куринской вод.	1908 г.	100.000
Мценскъ, им. Горбова.	1900 г.	1.440	Ст. Новосок, Винд.ж.д.	1908 г.	500
Ярославль, хим. зав.	1901 г.	100.000	Новочеркасскъ, гор. в.	1906 г.	136.000
Москва, Центр. бани.	1902 г.	4.800	Гельсингфорсъ.....	1908—09	1600000
Тверь, Тв. Мануф.....	1902—03	300.000	Петропавловскъ, г. в.	1909 г.	100.000
Орѣхово, Ник. Ман..	1902—12	307.200	Колачевск. (Екатер)..	1909 г.	70.000
Армавиръ, город. вод.	1902—06	114.000	Н.-Новгородъ, ярм. в.	1909 г.	400.000
Балашевъ, город. вод.	1902 г.	100.000	Сапалуль, город. вод.	1909 г.	10.000
С.-Петербургъ, Охт...	1903 г.	36.000	Ростовъ на Дону, вод.	1910 г.	1200000
Владимиръ, город. вод.	1903—12	200.000	Казань, Каз. порох. з	1910 г.	25.000
Ст. Ершово, Ряз-Ур.	1903 г.	7.200	Ст. Урюпинская.....	1910 г.	75.000
Симбирскъ, гор. вод.	1903—05	200.000	Ст. Атаманская.....	1910 г.	75.000
Владимиръ, Аки. скл.	1903 г.	4.800	Семипалатинскъ, г. в.	1911 г.	100.000
Ст. Дебальзово, Ек.ж.д.	1904 г.	1.800	Арзамасъ, город. вод.	1911 г.	45.000
Саратовъ, Киндсф....	1904 г.	500	Чистополь, город. вод.	1911 г.	100.000
Казань, фаб. Ушак..	1904 г.	500	Саратовская Мануф.	1911 г.	24.000
Ст. Улуханлу, Дж. ж.д.	1904—05	3.000	Ст. Амврос. цем. зав.	1911 г.	1.800
Кронштадтъ, госп....	1904 г.	25.000	Лысково, з. Ермолаева	1912 г.	25.000
Харбинь, для войскъ.	1904 г.	14.400	Астрахань, город. вод.	1912 г.	88.000
Томскъ, город. вод...	1904 г.	750.000	Яранскъ, город. вод.	1913 г.	50.000
Сормово, Сормов. зав.	1905 г.	100.000	Кострома, город. вод.	1913 г.	200.000
Астрахань, Нобель...	1906 г.	25.000	Ладояжское оз., опыти.	1913 г.	25.000
Тирасполь, Акиз. Упр.	1905 г.	7.200	Хабаровскъ, гор. вод.	1913 г.	50.000
Канскъ, Акиз. скл.	1906 г.	1.800	Ст. Пески, цем. зав...	1913 г.	12.000
Боржомъ, им. Вел. Кн.	1906 г.	44.000	Ст. Синельниково, Ек..	1913 г.	3.600
Тифлисъ, зав. Ветцеля.	1906 г.	12.000	Ст. Александровскъ, Ек.	1913 г.	12.000
Ст. Аджи-Кабуль Зак.	1906 г.	500	Ст. Екатеринославъ, Ек.	1913 г.	24.000
Коломенскій заводъ...	1907 г.	200.000	Ст. Сонково, Винд.-Р.	1913 г.	500
Ст. Угрѣшская, Окр.	1907 г.	70.000	Шостевскій порох. зав.	1913 г.	48.000

Циркуляры и смѣтныя предложенія высылаются по запросамъ.

Горн. Инж. Л. I.

МОСКВА, Чистопрудный бульваръ, 10.

ВОДОМЪРЫ И НЕФТЕМЪРЫ

ПОРШНЕВЫЕ, ДИСКОВЫЕ, ТУРБИННЫЕ.



ОСОБЕННО РЕКОМЕНДУЮТСЯ

поршневые водомъры и нефтемъры системы „ФРАЖЕ“

какъ самые точные, прочные и дешевые.

Установлены у паровыхъ котловъ:

- 1 На заводахъ: А. Бари, Фрид. Байеръ и К^о, Бр. Бромлей, Брычева, Брянскомъ, М-ры Бр. Бурылиныхъ, Вольскомъ Цементномъ, Ф. Гакенталь, И. Гришенко въ Харьковѣ, Дангаузерь и Кайзеръ. Добровыхъ и Набольць, Забайкальской жел. дор., Д. Зейфертъ въ Вольскѣ, П. Зотова въ Козьмодемьянскѣ, землечерпательныхъ машинахъ Казанскаго Округа П. С., Казанскомъ пороховомъ, въ Киевскомъ Политехническомъ Институтѣ, Коломенскомъ, Кулебакскомъ горномъ, А. Красильщиковой и С-вей, Кудрявцева, Э. Липгартъ, Густавъ Листъ, Московскомъ Газовомъ заводѣ, Московской думской электрич. станціи, Московской Центральной станціи Городского трамвая, въ Императорскомъ Московскомъ Техническомъ училищѣ, Московскихъ клиникахъ. П. Малютина С-вей. Бр. Мамонтовыхъ, Невскомъ Стеариновомъ, Никополь-Мариупольскомъ, Людвигъ Нобель, Подольскомъ Цементномъ, Путиловскомъ, Т-ва Прохоровской М-ры, Разоренова и Кормилицына, Сормовскомъ, Стуень и К^о въ Баку, Бр. Терещенко въ Тульѣ, Тюляева съ С-ми, Харьковскомъ Паропозстроительномъ, Харьковской электрич. станціи, Шibaева, К. Шпигель въ С.-Петербургѣ, Шостенскомъ пороховомъ и мн. др.
- 2) На городскихъ в допроводахъ: въ Архангельскѣ, Баку, Вяткѣ, Измайлѣ, Киевѣ, Москвѣ, Н.-Новгородѣ, Оренбургѣ, Перми, Самарѣ, Смоленскѣ, Царицынѣ, и др.
- 3) На казен. винныхъ складахъ: въ Архангельской, Виленской, Вольской, Екатеринославской, Иркутской, Казанской, Курской, Московской, Орловской, Пензенской, Самарской, Симбирской, Смоленской, Тамбовской, Тульской, Херсонской и др. губ.

ГАЗОМЪРИТЕЛИ, ЭЛЕКТРИЧЕСКІЕ СЧЕТЧИКИ,

трубы и арматура для воды, пара, газа и нефти.

ЭКОНОМИЧЕСКІЯ БЕЗДЫМНЫЯ ТОПКИ

съ наклонными подвижными колосниками для всякаго рода твердаго топлива.

Чугунъ, желѣзо, сталь, мѣдь, цинкъ, свинецъ, антрацитъ, уголь, коксъ. РУДЫ: марганцевая, цинковая, хромовая.

Высшія награды на всѣхъ всемірныхъ выставкахъ.

ПЛУЩЕВСКАГО Н-ки

Телефонъ 25-12. Для телеграммъ: ЭЛПЕ.

Московская Городская Управа
главный инженеръ
московскихъ водопроводовъ

Мая 26 дня 1908 г.
№ 2878.

ВЪ КОНТОРУ

Н-ковъ Инж. Л. I. Плущевскаго.

Въ отвѣтъ на запросъ Вашъ отъ 19-го сего Мая сообщая, что изъ числа поставленныхъ Вами для Московскихъ Водопроводовъ съ 1893 г. по 1910 г. водомѣровъ системы «ФРАЖЕ», въ количествѣ 6.226 штукъ, до настоящаго времени не было исключено за негодностью ни одного водомѣра.

Главный Инженеръ

Московскихъ Водопроводовъ К. Карельскихъ.

Примѣчаніе: по 1911 годъ поставлено 683) штукъ.
" 1912 " " 7564 "
" 1913 " " 8334 "

ГЕНЕРАЛЬНОЕ
ОБЩЕСТВО ВОДОСНАБЖЕНІЯ
Анонимное Общество
Капиталъ 40.000.000
52, ул. д'Анжу (8-ой Округъ).
№ 95653

Парижъ, 10-го Марта 1908 г.

Господамъ Директорамъ
Общества для производства Счетчиковъ
и Газовыхъ Принадлежностей.
16 и 18 Бульваръ Вожираръ.

Милостивые Государди!

Согласно выраженному Вами желанію, охотно подтверждаю удостовѣреніе, выданное Вамъ 14-го Декабря 1892 г. Директоромъ Генеральнаго Общества Водоснабженія, г. ТАЛЯНДЬЕ, и сообщая, что наше Общество продолжаетъ оставаться довольнымъ работою Вашихъ поршневыхъ водомѣровъ системы «ФРАЖЕ» всѣхъ моделей, которыми оно пользуется съ 1873 г.

Въ настоящее время количество этихъ водомѣровъ, находящихся въ дѣйствиіи у Генеральнаго Общества Водоснабженія, достигаетъ 150.000 штукъ.

Генеральный Директоръ (подпись)



За Парижскую выставку 1900 г. 2 высшія награды (Grand-Prix) и золотая медаль.



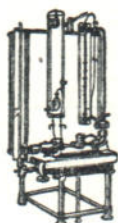
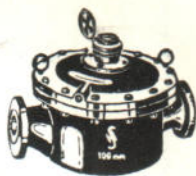
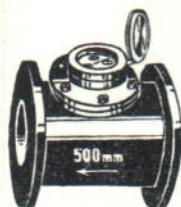
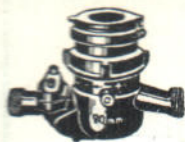
АКЦ. О-ВО РУСС.
ЭЛЕРТ. ЗАВ.

СИМЕНСЪ и ГАЛЬСКЕ

ВОДОМѢРНЫЙ ЗАВОДЪ - МОСКВА - АРМЯНСКІЙ. П. 7.

ПОЧТ ЯЩ. 398, ТЕЛ. 519-14,

ТЕЛЕГР. ЗАВОДВЕРНЕРЪ - МОСКВА



Водомѣры Сименса:

Крыльчатые-скоростные: сухоходы и мокроходы, для дешевой воды.

Дисковые - объемные: Источник увеличения доходности водопровода на 10—20%. Точный учет даже капельной течи, что гарантирует регистрацию всей поданной в сеть воды.

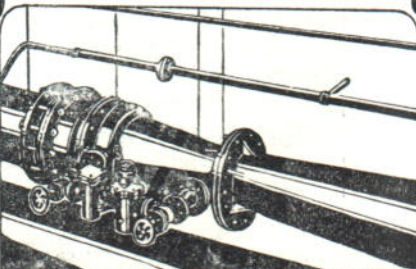
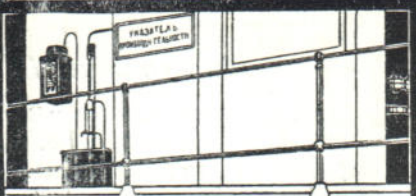
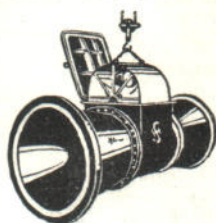
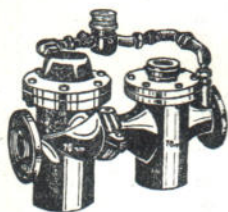
Комбинированные: съ незастрявающими и незасоряемыми гидравлически разгруженными клапанами гарантирующими минимальную потерю напора. Учитывают капельную течь.

Для водоразборныхъ будокъ.
Для гидрантовъ.

Квартирные и этажные (крыльчатые и дисковые).

Регистрирующие: съ электрической и механической записью, приспособляемые для всякихъ условий работы.

Испытательныя станціи для водомѣровъ въслъ системъ, съ рациональными приспособлениями, сокращающими затрату рабочихъ силъ и времени до минимума.





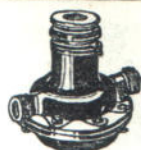
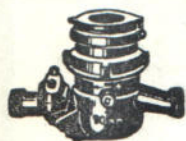
АНН. О-ВО РУСС.
ЭЛЕРТ. ЗАВ.

СИМЕНСЪ и ГАЛЬСКЕ

ВОДОМЪРНЫЙ ЗАВОДЪ - МОСКВА - АРМЯНСКІЙ. П. 7.

ПОЧТ ЯЩ. 398. ТЕЛ. 519-14.

ТЕЛЕГР. ЗАВОДВЕРНЕРЪ - МОСКВА.



Водомѣры Смиенса:

Вольтмановскіе: для большихъ рас-
ходовъ воды и трубопроводовъ боль-
шихъ диаметровъ, съ смѣняемыми
измѣрительными барабанами, также:

Парціальные, сист. проф. Ю. Ланге,
діам. до 100". **Русское изобрѣтеніе,**
патентъ № 15934. Отличаются деше-
визной, надежностью дѣйствія, удоб-
ствомъ обслуживания и ровѣрки и
проч.

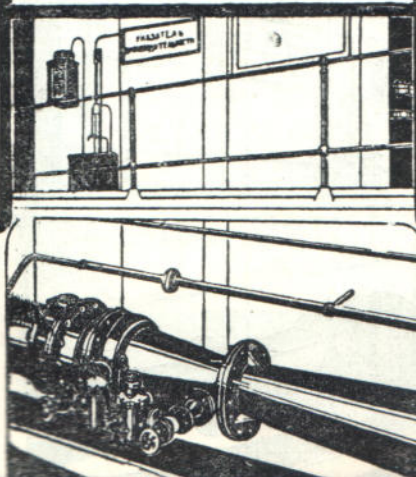
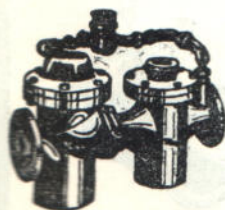
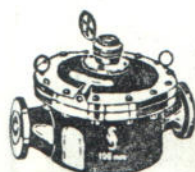
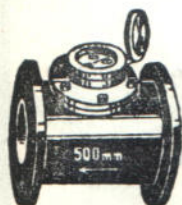
Указатели производительности: про-
стые и регистрирующіе, непосред-
ственно указывающіе въ любой мо-
ментъ подачу воды въ единицу вре-
мени. Важно для установокъ съ
центробѣжными насосами.

**Нефтемѣры и дисковые котельные
водомѣры** для силовыхъ станцій.
Точность +1%.

**Водомѣры съ предохранительными
приспособленіями** отъ поврежденій
при замерзаніи.

Ртутные и водяные манометры (не
пружинные).

Оборудованіе ремонтныхъ ма-
стерскихъ.





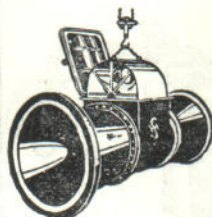
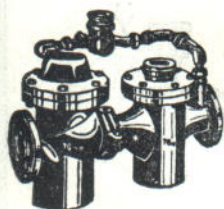
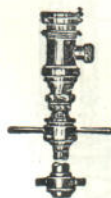
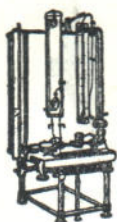
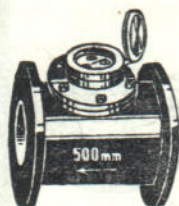
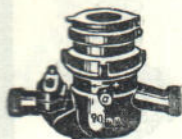
АНЦ. О-ВО РУСС.
ЭЛЕКТР. ЗАВ.

СИМЕНСЪ и ГАЛЬСКЕ

ВОДОМЪРНЫЙ ЗАВОДЪ - МОСКВА - АРМЯНСКІЙ. П. 7.

ПОЧТ. ЯЩ. 398. ТЕЛ. 519-14.

ТЕЛЕГР. ЗАВОДВЕРНЕРЪ - МОСКВА.



Старѣйшій и крупнѣйшій водо-
мѣрный заводъ съ шестидесятилѣт-
нимъ опытомъ; **въ Россіи сущ. свы-
ше 10 лѣтъ.** Наибольшая произ-
водительность въ данной отрасли:
въ настоящее время заводы СИМЕНСА
выпускаютъ ежегодно свыше 60000
водомеровъ.

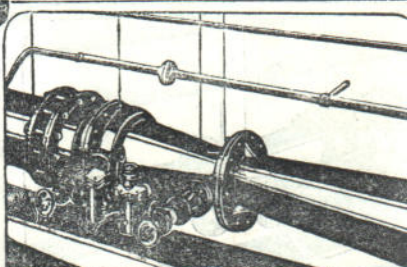
Ремонтная мастерская и испыта-
тельная станція для водомеровъ въ
С.-Петербургѣ, оборудованная по по-
слѣднему слову техники.

Ремонтъ и испытаніе водомеровъ
всѣхъ системъ.

Передѣлка крыльчатыхъ и дру-
гихъ водомеровъ всѣхъ системъ
большихъ калибровъ въ комбиниро-
ванные, съ гидравлически разгру-
женными или вѣсовыми клапанами.
Блестящіе результаты!

Всѣ запасныя части для водомер-
овъ всегда на складѣ.

С.-Петербургскій Городской Водо-
проводъ примѣняетъ водомеры СИ-
МЕНСА, работающіе уже свыше
10 лѣтъ въ колич. свыше 13000 шт.



1860
Т.Р.А.Р.М.
СПЕТЕРБУРГЪ
ТРЕУГОЛЬНИКЪ

ТВО

„ТРЕУГОЛЬНИКЪ“

Получен награды

1 Императорск. призь

4 Государств. герба

26 Золот. медалей

и разн. Благодар. дипломы

1865, 1870, 1882, 1896.

РЕЗИНОВЫЯ ТЕХНИЧЕСК.
ИЗДѢЛІЯ

РУКАВА ·

КЛАПАНЫ ·

КОЛЬЦА ·

НАБИВКА ·

РЕМНИ ·

ПЛАСТИНЫ ·

УПЛОТН. МАТЕРІАЛЬ

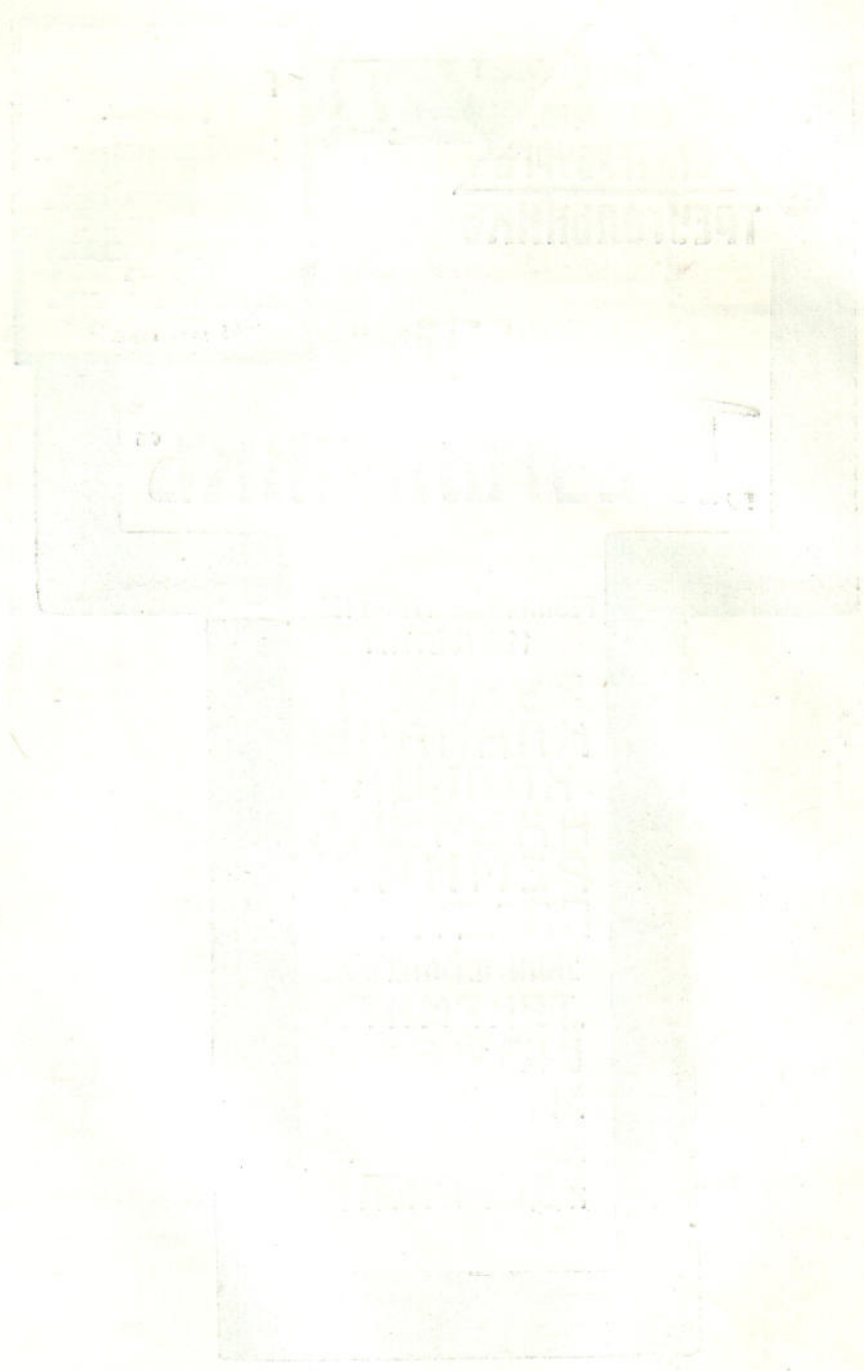
„ТРАРМИТЪ“

ШАЙБЫ ·

МИТКАЛЬ

РЕЗИНОВ. КОВРЫ

и ДОРОЖКИ



628.1
7-78

ТРУДЫ

Одиннадцатаго Всероссийскаго Водопроводнаго и Санитарно-Техническаго Създа

ВЪ РИГѢ.

1913.

ВЫПУСКЪ III.



Изданіе Постояннаго Бюро Всероссийскихъ Водопроводныхъ и Санитарно-Техническихъ Създовъ.

МОСКВА.—1914.

Типографія и книжогр. Торг. Дома «МЫСЛЬ» Н. П. Меснякинъ и К°. Петровка, 17.

Занятія Съѣзда 7-го мая.

Вечернее засѣданіе (продолженіе).

Засѣданіе вновь открывается въ 10 ч. 30 м. вечера подъ предсѣдательствомъ проф. Б. К. Правдзика.

Предсѣдатель. Д-ръ Рашковичъ проситъ разрѣшить ему прочесть свой докладъ внѣ очереди, на что согласился очередной докладчикъ инж. С. Габшевичъ. Собраніе ничего не имѣетъ противъ? Возраженій нѣтъ? Прошу д-ра С. Л. Рашковича прочитать свой докладъ: „Кишечная палочка, какъ методъ контроля очистки питьевыхъ водъ“.

Д-ръ С. Л. Рашковичъ (*читаетъ*).

Докладъ д-ра С. Л. Рашковича.

Кишечная палочка, какъ методъ контроля очистки питьевыхъ водъ.

Разработка научныхъ методовъ контроля очистки питьевыхъ водъ идетъ рука объ руку съ успѣхами санитарной техники въ области обезвреженія воды.

Въ задачу нашего доклада входитъ лишь рассмотрѣніе съ санитарной точки зрѣнія одного изъ качественныхъ бактериологическихъ методовъ изслѣдованія питьевой воды, а именно опредѣленія присутствія кишечной палочки (*bacterium coli commune*) въ питьевой водѣ.

Химическіе методы санитарной оцѣнки воды даютъ намъ опредѣленные указанія загрязненія питьевой воды, какъ неорганическими, такъ и органическими веществами. Но, къ сожалѣнію, всѣ попытки установить точныя количественныя нормы химическаго состава питьевой воды не увѣнчались успѣхомъ и въ настоящее время уже всѣми авторитетными гигиенистами признано, что количественныя нормы химическаго состава воды не имѣютъ большого значенія для санитарной ея оцѣнки. Загрязненіе воды органическими веществами также легко устанавливается химическимъ изслѣдованіемъ, но предѣльныя величины этихъ показателей загрязненія потеряли въ настоящее время абсолютное значеніе. Предложенные Робертомъ Кохомъ способы изслѣдованія бактериологическаго состава воды получили самое широкое примѣненіе.

Къ сожалѣнію, количественный бактериоскопическій анализъ для санитарной оцѣнки питьевыхъ водъ даетъ весьма шаткія данныя и въ послѣднее время въ дополненіе къ количественному подсчету бактерій, начинаютъ опредѣлять въ водѣ отдѣльные виды бактерій, а также ихъ биологическія функции. Въ этомъ отношеніи заслуживаетъ полнаго вниманія опредѣленіе термофильнаго титра, титра кишечной палочки, содержания раствореннаго кислорода, дефицита кислорода и его поглощенія (коэффициентъ измѣняемости) въ водѣ.

Въ настоящее время оцѣнка достоинства воды по „предѣльному количеству“ микроорганизмовъ потеряла свое абсолютное значеніе и количественный бактериоскопическій анализъ является только весьма цѣннымъ подспорьемъ къ качественному бактериологическому изслѣдованію воды.

Наконецъ, въ дополненіе къ химическому, количественному и качественному бактериологическому изслѣдованіямъ воды для полной санитарной ея оцѣнки необходимо произвести еще подробное микроскопическое изслѣдованіе планктона (т. е. микрофлоры и микрофауны воды).

Литература вопроса о кишечной палочкѣ весьма обширна, при чемъ почти всѣ опубликованныя до 1908 года научныя работы приведены въ диссертациі д-ра Л. К. Мордберга „О присутствіи *bacterium coli commune* въ источникахъ питьевой воды“. Изъ послѣдующей литературы наиболѣе значительныя работы въ области изученія биологическихъ свойствъ кишечной палочки и ея распространенія въ питьевой водѣ мы можемъ отмѣтить работы Л. Ланге (Дрезденъ), К. Саито, Р. Гильгермана, Конриха; Р. Бурри, В. Фромме, А. Гертнера, Г. Гаге, Марманна, В. Граффа, Р. Яффе и мн. др.

Въ нижнихъ частяхъ нормальнаго кишечника грудныхъ дѣтей Эшерихъ постоянно (1885 г.) находилъ видъ бактерій оказавшійся вполнѣ въ послѣдствіи постояннымъ обитателемъ кишечника человѣка, обнаруживаемый въ человѣческихъ испражненіяхъ, какъ нормальныхъ, такъ и ненормальныхъ. Въ испражненіяхъ животныхъ этотъ видъ, повидимому, также встрѣчается при обыкновенныхъ условіяхъ.

Этотъ видъ представляетъ собой короткую палочку, толщиной приблизительно $0,8 \mu$ и длиной $1-3 \mu$; палочка подвижна, снабжена, большей частью, однимъ жгутикомъ, иногда же находятъ по 3—4 на одной палочкѣ. Палочка эта названа Эшерихомъ *bacterium coli commune* (кишечная палочка). Кишечная палочка не разжижаетъ желатины, не образуетъ споръ, свертываетъ молоко, сбраживаетъ бульонъ съ винограднымъ и молочнымъ сахаромъ, съ образованіемъ кислоты и газа, въ бульонѣ образуетъ индолъ, по Грамму не окрашивается.

До 1904 года методика опредѣленія кишечной палочки была очень сложна и не всегда давала точные результаты и лишь въ 1904 году былъ предложенъ проф. Эйкманомъ весьма простой способъ, основанный на свойствахъ кишечной палочки человѣка и теплокровныхъ животныхъ сбраживать растворъ винограднаго сахара при температурѣ 46°C .

Способъ Эйкмана получилъ весьма широкое примѣненіе для изслѣдованія присутствія кишечной палочки въ водѣ, при чемъ предложенъ цѣлый рядъ его видоизмѣненій, но, во всякомъ случаѣ, основной принципъ способа Эйкмана, а именно сбраживаніе сахаровъ при 46°C , остается до сихъ поръ незыблемымъ.

Способъ проф. Эйкмана былъ изучаемъ цѣлымъ рядомъ изслѣдователей, при чемъ заслуживаетъ серьезнаго вниманія двѣ работы, произведенныя въ 1907 году въ Королевской испытательной станціи по водоснабженію и канализаціи въ Берлинѣ, ассистентами д-ромъ Ф. Вортманомъ и д-ромъ К. Новакомъ. Изслѣдованія Ф. Вортмана показали

что не всѣ кишечныя палочки даютъ газообразованіе при 46° Ц. и положительный результатъ по способу проф. Эйкмана получается въ водахъ мало загрязненныхъ лишь въ томъ случаѣ, если было взято достаточное количество воды. Изслѣдованія К. Новака показали, что броженіе винограднаго сахара при 46° Ц. находится въ извѣстной зависимости отъ количества кишечныхъ палочекъ въ бродильной колбѣ, при чемъ въ видахъ полученія положительной реакціи Эйкмана д-ръ Новакъ предлагаетъ предварительно обогащать воду кишечной палочкой, развивая ее при 37° Ц. въ бульонѣ и затѣмъ уже эту пробу сбраживать по Эйкману съ винограднымъ сахаромъ при 46° Ц. (вторичный Эйкманъ „Sekundärer Eukman“). Такое обогащеніе необходимо по мнѣнію д-ра Новака, потому что не всегда Эйкманъ сразу даетъ положительную реакцію (первичный Эйкманъ—„Primärer Eukman“).

Вліяніе количества кишечныхъ палочекъ на способность ихъ производить броженіе винограднаго сахара было изучаемо еще д-ромъ Федерольфомъ, который пришелъ къ выводамъ, несогласнымъ съ выводами д-ра Новака въ томъ, что число колоній оказываетъ большое вліяніе на реакцію Эйкмана. Такъ въ одномъ опытѣ вода, содержащая 50 колоній не дала броженія, тогда какъ въ другомъ опытѣ, когда количество колоній было незначительно, броженіе получилось. Вопросъ, поднятый д-ромъ Новакомъ, представляетъ большой практической интересъ и крайне желательно продолженіе работъ въ этомъ направленіи.

Всѣ вышеуказанные методы устанавливаютъ лишь присутствіе въ извѣстномъ опредѣленномъ количествѣ воды, подвергнутой засѣву кишечныхъ палочекъ или отсутствіе таковыхъ, и лишь новый способъ Марманна, провѣренный Эттингеромъ, даетъ возможность производить въ небольшихъ количествахъ воды (до 10 куб. с.) непосредственный счетъ зародышей кишечной палочки. При изслѣдованіяхъ по способу Марманна подлежащее испытанію количество воды испаряется на пластинкахъ со средой Эндо при дѣйствіи постоянного тока согрѣтаго воздуха, послѣ чего чашка ставится въ термостатъ при 37° или лучше при 41° Ц. Всѣ темнокрасныя съ металлическимъ оттѣнкомъ колоніи считаются колоніями кишечной палочки.

Въ лабораторіи Санитарно—Техническаго Института принять нижеслѣдующій способъ опредѣленія кишечной палочки, примѣняемый С.Петербургской городской лабораторіей.

Пробы для изслѣдованія на кишечную палочку засѣваются въ колбы Эрленмейера и пробирки на среду Булира въ количествахъ отъ 400 куб. с. до 0,01 куб. с. Пробы сохраняются въ теченіе 48 часовъ въ термостатѣ при 46°Ц.; черезъ 24 и 48 часовъ дѣлаются пересѣвы изъ нихъ на среду Дригальскаго, съ которой черезъ однѣ и двое сутокъ подозрительныя колоніи перевиваются для дальнѣйшаго изученія на соответствующія питательныя среды

За кишечныя палочки признаются палочки, имѣющія всѣ ниже-слѣдующія свойства:

- а) морфологическія формы, соотвѣтствующія *V. coli*;
- б) подвижность, хотя бы и слабо выраженную;
- в) отрицательную окраску по Грамму;
- г) неразжиженіе желатины;
- д) свертываніе молока;
- е) образованіе индола съ опредѣленіемъ послѣдняго по Эрлиху
- ж) сбразиваніе съ образованіемъ газа и кислоты слѣдующихъ веществъ:
 - 1) лактозы,
 - 2) винограднаго сахара,
 - 3) маннита.

Выпаденіе одного изъ этихъ признаковъ дѣлаетъ микроорганизмъ не типичнымъ.

Вопросъ о санитарномъ значеніи присутствія кишечной палочки въ водѣ вызвалъ у изслѣдователей весьма разнорѣчивые взгляды, при чемъ нѣкоторые изслѣдователи отрицали всякое значеніе находокъ кишечной палочки въ водѣ. считая этотъ микроорганизмъ широко распространеннымъ въ природѣ и постояннымъ обитателемъ воды, такъ Лефлеръ (на гигиеническомъ конгрессѣ 1903 г.) говоритъ „нѣтъ необходимости въ особыхъ методахъ для нахождения кишечной палочки или опредѣленія гнилостныхъ бактерій, такъ какъ доказательствъ присутствія этихъ видовъ бактерій, само по себѣ не имѣетъ еще рѣшающаго значенія для пригодности данной воды“, Морони (1899 г.) считаетъ, „что кишечная палочка—водная бактерія. Вода содержащая эту бактерію. можетъ быть признана питьевой, если она удовлетвори-тельна въ другихъ отношеніяхъ“ и т.д. Такимъ образомъ, почти всѣ авторы указаннаго теченія признаютъ непригодность кишечной палочки для оцѣнки воды въ виду ея распространенности во внѣшнемъ мірѣ.

Другіе авторы также крайняго теченія считаютъ, что присутствіе кишечной палочки дѣлаетъ воду негодной для питья, такъ напр. Перэ (1891 г.) говоритъ: „для гигиенистовъ вода не должна содержать ни одного вреднаго или подозрительнаго зародыша и, если вода содержитъ таковыя даже въ весьма маломъ количествѣ, то она должна считаться загрязненной, еще далѣе идутъ Mensburger и Rambusek (1902), которые утверждаютъ, что“ для сужденія объ употребленіи для питья воды безразлично, констатируется ли тифозная палочка или кишечная палочка, ибо если будетъ найдена только кишечная палочка, то таковую воду нужно считать загрязненной человѣческими и животными экскре-ментами и потому негодной для питья

Къ такимъ же логическимъ выводамъ приходятъ Гирисбрухъ и Шверъ (1903 г.), а именно „при изслѣдованіяхъ воды мы часто неза-

вѣсимо отъ присутствія или отсутствія тифозной палочки приходили къ заключенію, что присутствіе кишечной палочки является важнымъ показателемъ загрязненія воды, и потому при оцѣнкѣ питьевой воды, съ санитарной точки зрѣнія, мы считали находженіе кишечной палочки, такъ же важнымъ, какъ находженіе тифозной палочки. Означенная бактерія показываетъ намъ установившуюся связь между колодцемъ, ручьемъ, озеромъ и гдѣ то лежащими фекаліями. Гдѣ есть такая связь, тамъ въ любое время возможно и зараженіе воды тифомъ.

Рядомъ съ этими категорическими заявленіями можно сопоставить еще взгляды Крузе (1894 г.), что „кишечную палочку находили бы чаще, если бы ее подольше искали... она никоимъ образомъ не характерна для фекальныхъ массъ человѣка и животныхъ. Такія бактеріи находятся повсюду въ воздухѣ, въ почвѣ, въ водѣ различнаго происхожденія, и мнѣніе А. Гертнера (1905 г.) что „кишечная палочка также присутствуетъ вездѣ, какъ и большинство возбудителей гніенія. Оба рода бактерій не обязательно связаны съ человѣкомъ и его обиходомъ и легко находятся въ единичныхъ экземплярахъ и въ несвободной отъ зародышей водѣ“.

Такіе разнорѣчивые взгляды весьма авторитетныхъ ученыхъ создали какой то „circulus viciosus“ вокругъ этой бактеріи, но постепенно, по мѣрѣ накопленія фактическаго матеріала и болѣе спокойнаго изученія этого вопроса, можно признать, что значеніе находокъ кишечной палочки въ водѣ весьма велико, но для санитарной оцѣнки этого факта требуется еще постановка систематическихъ изслѣдованій химическаго и бактериологическаго характера, а также мѣстныхъ условій.

Вопросъ о количественномъ опредѣленіи кишечныхъ палочекъ также подвергся весьма серіозному изученію и вплоть до послѣдняго времени количество кишечныхъ палочекъ въ водѣ опредѣлялось приблизительно по методу разжиженія, принимаемому для подсчета колоній въ сточной водѣ. При этомъ методѣ разливается въ бродильныя колбы со средой Булира различное количество испытуемой воды въ предѣлахъ: 400, 200, 100, 50, 25, 10, 5, 1, 0,1, 0,5, 0,25, и 0,01 куб. с. Всѣ вышеуказанныя количества воды культивируются въ теченіе 48 часовъ въ термостатѣ при 46° и черезъ 24 и 28 часовъ дѣлаются пересѣвы на среду Дригальскаго и подозрительныя колоніи перевиваются на соотвѣтствующія питательныя среды для дальнѣйшаго изученія ихъ свойствъ. Находженіе типическихъ кишечныхъ палочекъ въ опредѣленныхъ количествахъ воды даетъ возможность устанавливать приблизительное предѣльное количество кишечныхъ палочекъ или такъ называемый титръ кишечной палочки, такъ напр. если при разливкѣ вышеуказанныхъ количествъ воды кишечная палочка будетъ обнаружена въ 400, 200, 100 и 50 куб. с. и не обнаружена въ 25, 10, 5, 1, 0,1, 0,05, 0,025, и 0,01 к. с. то мы говоримъ, что титръ кишечной палочки въ

данной пробѣ воды равняется 50 куб. с. т.е. кишечная палочка найдена лишь въ 50 куб. с. и болѣе. Только многократное и систематическое количественное изслѣдованіе пробѣ воды въ различное время позволяетъ устанавливать цифры титра кишечной палочки, хотя и при этихъ условіяхъ эти цифры въ высшей степени условны.

Извѣстную исходную точку для санитарной оцѣнки воды въ зависимости отъ результатовъ количественнаго опредѣленія кишечной палочки даютъ нормы, установленныя Уиплемъ, на основаніи изслѣдованій различныхъ авторовъ.

Уипль считаетъ, что если кишечная палочка найдена лишь:	то такая вода:
въ 100 куб. с.	здоровая.
„ 10 „ „	достаточно здоровая.
„ 1 „ „	сомнительная.
„ 0,1 „ „	вѣроятно нездоровая.
„ 0,01 „ „	нездоровая.

Д-ръ В. Ольмюллеръ и О. Шпита, приводя въ своемъ руководствѣ вышеуказанную схему Уипля, не считаютъ возможнымъ дать какой либо свой отзывъ объ этой схемѣ, но въ то же время указываютъ, что лишь постоянное нахожденіе типической кишечной палочки въ 1 куб. с. воды дѣлаетъ такую воду по меньшей мѣрѣ подозрительной въ смыслѣ возможности зараженія болѣзнетворными микробами водяного характера.

А. Гертнеръ указываетъ, что при большихъ, т.е., превышающихъ 10 куб. с. количествахъ воды, другія бактеріи могутъ заглушить ростъ кишечной палочки, если испытаніе производится безъ прибавки задерживающихъ ростъ другихъ бактерій веществъ, отъ прибавленія же послѣднихъ можетъ задержаться и ростъ болѣе слабыхъ кишечныхъ палочекъ. Съ другой стороны, при небольшихъ, меньше 1 куб. с., количествахъ воды, большую роль играетъ случай, такъ что полученныя цифры могутъ оказаться въ десять разъ больше или меньше дѣйствительной. Другое неудобство малыхъ количествъ воды заключается въ томъ, что случайно вѣрныя величины колеблются между 1 и 10, а между тѣмъ для оцѣнки воды много значитъ, содержитъ ли 0,01 куб. с. 1 или 9 палочекъ, что одно и то же, содержитъ ли литръ воды 100.000 или 900.000 кишечныхъ палочекъ. Въ окончательномъ выводѣ А. Гертнеръ говоритъ, что получаемые результаты, особенно когда для изслѣдованія берутся либо большія количества, свыше 10—100 куб. с., либо маленькія, ниже 1 куб. с., не могутъ претендовать на особенное довѣріе.

Отрицательное отношеніе къ количественнымъ нормамъ высказываетъ также Конрихъ, который считаетъ, что воды, содержащія кишечную палочку въ 1 куб. с., не должны быть совершенно отвергаемы, такъ какъ многіе населенные пункты не имѣютъ другой воды. Если бы гигиеническая наука установила опредѣленные предѣльные нормы для кишечной палочки или потребовала бы, чтобы въ водѣ совершенно не было кишечныхъ палочекъ, то, по мнѣнію Конриха, мы бы пришли къ совершенно бесполезнымъ заключеніямъ въ столь важномъ вопросѣ, какъ оцѣнка питьевой воды. Конрихъ считаетъ, что находка кишечной палочки имѣетъ ограниченное значеніе, и рекомендуетъ въ большинствѣ случаевъ не пользоваться на практикѣ пробой на кишечную палочку. Но одновременно Конрихъ не отрицаетъ ея значенія, но требуетъ подробнаго изученія мѣстныхъ условій и подробныхъ химическихъ и бактериологическихъ анализовъ.

Авторитетныя мнѣнія Гертнера, Конриха и мн. др., конечно, заслуживаютъ самага большаго вниманія, но все же несмотря на пессимистическое отношеніе вышеуказанныхъ авторовъ къ методу установленія титра кишечной палочки и оцѣнкѣ получаемыхъ данныхъ нужно признать, что качественные бактериологическіе методы (термофильный титръ и титръ кишечной палочки) заслуживаютъ самага серіознаго вниманія и должны быть рекомендуемы при изслѣдованіяхъ питьевой воды.

Конечно, оцѣнка получаемыхъ данныхъ о кишечной палочкѣ должна производиться весьма осторожно, въ сомнительныхъ случаяхъ необходимы повторныя изслѣдованія, при чемъ изслѣдователь одновременно долженъ имѣть въ своемъ распоряженіи подробныя данныя мѣстныхъ условій и осмотра на мѣстѣ.

По поводу значенія предѣльныхъ нормъ кишечной палочки мы встрѣтили въ литературѣ еще слѣдующія указанія, такъ А. Ланге считаетъ, что вода, не содержащая въ 10 куб. сан. типической кишечной палочки, должна быть признана вполне пригодной для питья.

Методъ непосредственнаго опредѣленія количества кишечныхъ палочекъ, предложенный Марманномъ и провѣренный Эттингеромъ, заслуживаетъ самага серіознаго вниманія, но насколько онъ пригоденъ въ повседневной практикѣ, должно показать будущее и крайне желательна постановка этихъ изслѣдованій въ Россіи.

Резюмируя вышесказанное мы должны прийти къ заключенію, что вопросъ объ изслѣдованіи воды на присутствіе кишечной палочки находится еще въ стадіи научной разработки, но собранный западно-европейскими и нашими лабораторіями фактической матеріаль въполнѣ наглядно показали, что при санитарныхъ изслѣдованіяхъ источниковъ водоснабженія результатамъ испытанія воды на присутствіе кишечной палочки должно быть отведено весьма почетное мѣсто, при чемъ для правильной оцѣнки полученныхъ результатовъ необходимо подробное

изученіе мѣстныхъ условій, а также многократное и систематическое изслѣдованіе источниковъ на присутствіе кишечной палочки. Въмѣстѣ съ тѣмъ установленіе предѣльныхъ цифръ титра кишечной палочки является въ настоящее время нежелательнымъ, въ особенности къ ея нахожденію въ большихъ количествахъ воды, начиная отъ 100 и болѣе куб. с., но въ то же время постоянное нахожденіе типической кишечной палочки въ 1 куб. с. воды дѣлаетъ воду безусловно подозрительной для питья.

II.

Въ настоящее время опредѣленіе кишечной палочки имѣетъ весьма большое значеніе не только для санитарной оцѣнки источниковъ водоснабженія, но и для систематическаго контроля очистительныхъ сооружений и мы считаемъ интереснымъ привести имѣющійся въ нашемъ распоряженіи фактической матеріаль.

Наиболѣе серьезнаго вниманія въ этомъ направленіи заслуживаютъ данныя отчетовъ д-ра А. С. Густона, директора лабораторіи Лондонскаго водопровода. Д-ръ Густонъ въ теченіе цѣлаго ряда лѣтъ примѣнялъ методъ опредѣленія титра кишечной палочки для контроля хода работъ англійскихъ фильтровъ, при чемъ въ организацію этихъ контрольныхъ изслѣдованій имъ внесено много творческаго элемента.

При контролѣ хода работы англійскихъ фильтровъ д-ръ Густонъ производилъ нижеслѣдующія основныя опредѣленія въ сырой и фильтрованной водѣ:

1. Количество бактерій въ 1 куб. с. (желатина 22°Ц и агарь-агарь—37°Ц).
2. Опредѣленіе титра бактеріи *enteritidis sporogenes* *).
3. Опредѣленіе титра типической кишечной палочки при одновременномъ изученіи ея типовъ.

Въ виду того, что данныя о работѣ Лондонскихъ фильтровъ заслуживаютъ самага серьезнаго вниманія, мы считаемъ интереснымъ привести результаты изслѣдованій, полученныхъ д-ромъ Густономъ въ 1911—12 отчетномъ году **) (съ 1-го апрѣля 1911 г. по 31 марта 1912 года).

Общее количество бактерій (желатина 22°Ц.) въ сырой и фильтрованной водѣ выражалось въ слѣдующихъ среднихъ годовыхъ цифрахъ.

*) Бактерія *enteritidis sporogenes* широко распространена въ кишечномъ каналѣ: овѣка и стокахъ населенныхъ мѣстъ и является анаэробной спороносной бактеріей. Присутствіе *b. enteritidis sporogenes* въ водѣ также является признакомъ ея загрязненія и титръ ея въ большинствѣ случаевъ совпадаетъ съ титромъ кишечной палочки.

**) Metropolitan Water Board Sixth Annual Report. by Dr. A. C. Houston.

	Количество бактерий въ 1 куб. с.		
	Р. Темза.	Р. Ли.	Р. New River.
Сырая вода	9.155	15.071	3.154
Фильтрованная вода .	17,2	28,4	15,4
% задержки бактерий	99,8 ⁰ / ₀	99,8 ⁰ / ₀	99,5 ⁰ / ₀

При чемъ количество бактерий въ сырой водѣ колебалось въ весьма большихъ предѣлахъ, такъ:

	Среднее.	Максимумъ.	Минимумъ.
Рѣка Темза. . .	9.155	18.219 (декабрь)	2.156 (май)
Рѣка Ли	15.071	42.586 (январь)	3.467 (сентябрь)
P. New River.	3.155	9.325 (декабрь)	4.108 (май)

Въ нижеслѣдующей таблицѣ приведены данныя бактериологическихъ изслѣдованій фильтрованной воды трехъ фильтровальныхъ станцій (изъ 10 станцій).

Т а б л и ц а I.

Количество бактерий въ 1 куб. с.

A=агаръ-агаръ 37° Ц. (черезъ 24 ч.); Ж=желатина 22° Ц. (черезъ 48 ч.).

	New River.		E. London. (Lee).		Thames.	
	A.	Ж.	A.	Ж.	A.	Ж.
Среднее 1910—1911 . . .	2,9	10,5	3,5	24,4	2,7	15,9
Апрѣль 1911	2,6	9,0	1,6	22,3	2,2	12,1
Май	3,1	10,7	5,8	28,1	4,0	20,6
Юнь	2,9	12,0	16,9	32,8	7,2	27,7
Июль	3,8	16,0	17,1	53,5	5,1	26,5
Августъ	6,2	21,2	17,3	46,4	13,0	30,2
Сентябрь	3,7	11,9	25,0	50,9	6,6	18,6
Октябрь	1,0	6,7	3,2	18,0	3,1	13,6
Ноябрь	1,9	9,6	1,8	21,0	0,9	12,1
Декабрь	3,6	18,6	0,5	20,0	1,0	10,7
Январь 1912	4,9	24,7	1,1	26,3	1,1	12,7
Февраль	7,3	30,1	1,8	45,2	2,5	19,7
Мартъ	2,9	14,5	2,1	28,6	1,3	14,5
Среднее 1911—1912 . . .	3,7	15,4	5,5	28,4	3,7	17,2

Приведенныя данныя показываютъ, что эффектъ фильтраціи, получаемый на лондонскихъ фильтрахъ въ высшей степени удовлетворительный и колеблется въ предѣлахъ 20 бактерий въ 1 куб. с.

Кромѣ общаго количества бактерий д-ръ Густонъ опредѣлялъ титръ бактерий enteritidis sporogenes, при чемъ фильтрованная вода

въ большинствѣ случаевъ давала отрицательные результаты, сырая же вода давала слѣдующіе результаты:

Среднее 1911—12.	Р. Темза.	Р. Ли.	Р. New River.
Не найдено въ 10 куб. с.	65,4 ⁰ / ₀	59,6 ⁰ / ₀	82,7 ⁰ / ₀
Найдено въ 10 куб. с. . .	32,7 ⁰ / ₀	38,4 ⁰ / ₀	17,3 ⁰ / ₀
Найдено въ 1 куб. с. . .	1,9 ⁰ / ₀	0,0 ⁰ / ₀	—
Найдено въ 0,1 куб. с. . .	—	1,9 ⁰ / ₀	—
	100,0 ⁰ / ₀	100,0 ⁰ / ₀	100,0 ⁰ / ₀

При опредѣленіи титра кишечной палочки въ сырой водѣ разлнвались слѣдующія количества воды въ куб. с. 100; 10; 1; 0,1; 0,01; 0,001; 0,0001; причемъ были получены нижеслѣдующія результаты изслѣдованій сырой воды р. Темзы (см. таблица II).

Таблица II.

Типическая кишечная палочка.

Сырая вода р. Темзы.

— не найдено въ ⁰/₀⁰/₀.

+ найдено въ ⁰/₀⁰/₀.

	—100 к. с.	+100 к. с.	+10 к. с.	+1 к. с.	+0,1 к. с.	+0,01 к. с.	+0,001 к. с.	+0,0001 к. с.	Отъ 0,0001 к. с. до 1 к. с.
Среднее 1910—11 . . .	0,4	2,8	11,7	35,6	38,5	10,5	0,4	—	85,0
Апрѣль 1911	—	6,2	6,2	56,3	25,0	6,2	—	—	87,5
Май	—	—	22,7	45,4	27,3	4,6	—	—	77,3
Іюнь	—	—	25,0	75,0	—	—	—	—	75,0
Іюль	—	—	33,3	42,3	14,3	9,5	—	—	66,6
Августъ	—	—	9,5	42,8	38,1	9,5	—	—	90,4
Сентябрь	—	—	33,3	28,6	33,3	4,7	—	—	66,6
Октябрь	—	—	4,6	45,4	40,9	9,1	—	—	95,4
Ноябрь	—	—	—	31,8	54,5	9,1	4,5	—	99,9
Декабрь	—	—	—	25,0	62,5	12,5	—	—	100,6
Январь 1912	—	—	—	9,1	45,4	45,4	—	—	99,9
Февраль	—	—	—	4,7	66,7	19,0	9,5	—	99,9
Мартъ	—	—	—	19,0	57,1	23,8	—	—	99,9
Среднее 1911—12 . . .	0,0	0,4	11,2	34,4	39,4	13,3	1,2	—	88,3

Изслѣдованія сырой воды на присутствіе кишечной палочки дали слѣдующіе результаты: въ 1 куб. с. и меньшихъ количествахъ воды— р. Темзы кишечная палочка обнаружена въ 88,3% всѣхъ пробъ; р. Ли— въ 87,1% и въ р. New River 51,4%, причѣмъ въ 1/100 к. с. кишечныя палочки находились чаще зимой, чѣмъ лѣтомъ.

‰ пробъ съ кишечной палочкой въ 1/100 куб. сант. воды.

	р. Темза.	р. Ли.
апрѣль 1911	6,2‰	не найдена
май	4,6‰	13,6‰
іюнь	не найдена	не найдена
іюль	9,5‰	не найдена
августъ	9,5‰	не найдена
сентябрь	4,7‰	4,7‰
октябрь	9,1‰	4,7‰
ноябрь	13,6‰	4,6‰
декабрь	12,5‰	18,7‰
январь 1912	45,4‰	13,6‰
февраль	28,5‰	9,5‰
мартъ	23,5‰	19,0‰

Приведенныя данныя показываютъ, что источники водоснабженія г. Лондона сильно загрязнены сточными водами населенныхъ мѣстъ и надо предполагать, что большинство найденныхъ типическихъ кишечныхъ палочекъ—человѣческаго происхожденія.

При изслѣдованіи фильтрованной воды д-ръ Густонъ всегда разливалъ нижеслѣдующія количества воды въ куб. с.: 100; 10; 1; 0,1; 0,01, причѣмъ были получены нижеслѣдующіе результаты при изслѣдованіи фильтрованной воды станцій New River, E. London (Lee), Thames derived water (см. таблицу III).

Таблица III.

Типическая кишечная палочка.

Фильтрованная вода

	+1 к. с. 51,4 ⁰ / ₀ New River (1.380 пробь).						+1 к. с. 87,4 London (Lee). (397 пробь).						+1 к. с.—88,3. Thames derived waters. (4.855 пробь).					
	-100 к. с.	+100 к. с.	+10 к. с.	+1 к. с.	+0,1 к. с.	+0,01 к. с.	-100 к. с.	+100 к. с.	+10 к. с.	+1 к. с.	+0,1 к. с.	+0,01 к. с.	-100 к. с.	+100 к. с.	+10 к. с.	+1 к. с.	+0,1 к. с.	+0,01 к. с.
Среднее 1910—11.	82,6	13,6	3,3	0,3	0,1	—	86,8	10,8	2,2	0,2	—	77,2	17,2	5,0	0,4	0,1	—	
Апрель 1911	97,1	2,9	—	—	—	—	100,0	8,9	—	—	—	95,0	4,8	0,2	—	—	—	
Май	91,9	7,3	0,7	—	—	—	91,1	8,9	—	—	—	92,8	6,4	0,8	—	—	—	
Июнь	95,2	4,7	—	—	—	—	55,5	38,9	5,6	—	—	83,1	13,3	3,6	—	—	—	
Июль	75,2	18,1	6,7	—	—	—	61,9	14,3	19,0	4,8	—	69,5	18,5	9,7	2,0	0,3	—	
Августъ	69,1	24,5	3,6	2,7	—	—	50,0	36,4	4,5	4,5	—	45,7	31,2	16,4	4,6	1,9	0,3	
Сентябрь	84,8	14,3	0,9	—	—	—	66,6	19,0	14,3	—	—	65,5	19,9	12,0	2,3	0,3	—	
Октябрь	90,6	8,5	0,8	—	—	—	79,3	13,8	3,4	3,4	—	68,8	23,1	6,9	1,0	0,2	—	
Ноябрь	78,8	15,9	3,8	1,5	—	—	88,6	11,3	—	—	—	78,1	19,4	2,5	—	—	—	
Декабрь	50,5	34,6	13,1	1,8	—	—	97,2	2,8	—	—	—	76,1	17,7	4,1	2,0	—	—	
Январь 1912	48,4	38,9	12,7	—	—	—	84,1	9,1	6,8	—	—	75,3	20,3	3,9	0,4	—	—	
Февраль	60,3	32,5	7,1	—	—	—	64,3	16,7	19,0	—	—	60,5	25,6	12,2	1,6	—	—	
Мартъ	89,6	9,5	0,8	—	—	—	88,1	7,1	4,7	—	—	95,4	4,1	0,4	—	—	—	
Среднее 1911—12.	77,2	17,9	4,3	0,5	—	—	80,7	12,6	5,7	0,7	0,2	—	75,9	16,8	5,8	1,1	0,2	0,02

Результаты излѣдованій фильтрованной воды 10 подстанцій показали, что въ $\frac{1}{100}$ куб. с. фильтрованной воды кишечная палочка почти никогда не констатировалась, въ $\frac{1}{10}$ куб. с. обнаруживалась весьма рѣдко въ десятыхъ доляхъ процента, въ 1 куб. с. весьма рѣдко, не превышая 1%, въ 10 к. с.—отъ 3 до 10% и 100 куб. с. отъ 3 до 32%. Въ нижеслѣдующей таблицѣ показаны результаты излѣдованія кишечной палочки въ 100 куб. с. фильтрованной воды.

Таблица IV.

	‰ превосходной воды (first-class), не содержащей въ 100 к. с. типической кишечной палочки.			Разница между лучшими и худшими мѣсяцами.
	Среднее за годъ.	Лучшіе мѣсяцы.	Худшіе мѣсяцы.	
Kent (234 пробы)	96,1	100,0 (апр., сент., окт., нояб., февр., маргъ).	88,8 (июнь)	11,2
Kempton Park (418 пробъ) . . .	85,6	100,0 (май, июнь, дек.).	55,2 (авг.)	44,8
Grand Junction. (1009 пробъ) . .	84,0	96,2 (апр.)	61,6 (авг.)	34,6
East London (Lee) (397 пробъ) . .	80,7	100,0 (апр.)	50,0 (авг.)	50,0
Chelsea (597 пробъ)	77,7	100,0 (апр.)	50,0 (январь, фев.)	50,0
New River (1380 пробъ)	77,2	97,1 (апр.)	48,4 (январь)	48,7
S. and Vauxhall (1090 пробъ) . .	75,0	95,4 (апр.)	35,1 (авг.)	60,3
Lambeth (596 пробъ)	72,9	95,1 (май)	35,7 (фев.)	59,4
Wlst Middlesex (1042 пробы) . . .	68,1	95,2 (апр., маргъ)	25,7 (авг.)	69,5
E. London (Thames) (103 пробы) .	54,4	80,7 (сент.)	18,1 (дек.)	67,6
Вода изъ рѣки Темзы (4855 пробъ) .	75,9	95,4 (маргъ)	45,7 (авг.)	49,7
Вода г. Лондона (7091 проба) . .	77,6	95,8 (апр.)	54,4 (авг.)	41,4

Приведенныя данныя показываютъ, что фильтрованная вода г. Лондона содержитъ незначительное количество кишечныхъ палочекъ, причемъ количество пробъ воды, не содержащихъ кишечную палочку въ 100 к. с., каковую воду д-ръ Густонъ считаетъ первоклассной (first-class water), колеблется въ предѣлахъ отъ 54 до 96%, при чемъ въ лучшіе мѣсяцы (преимущественно апрѣль) количество этихъ пробъ колеблется въ предѣлахъ 95,1%—100% и въ худшіе мѣсяцы—въ предѣлахъ 18% до 61%,

Вмѣстѣ съ тѣмъ д-ръ А. Густонъ изучалъ весьма подробно и другіе атипическіе виды кишечной палочки и въ указанномъ отчетѣ приведены въ цѣломъ рядѣ таблицъ весьма интересныя данныя.

Прежде всего онъ опредѣлялъ отношеніе числа типическихъ кишечныхъ палочекъ ко всему числу колиподобныхъ бактерій, при чемъ получены нижеслѣдующіе результаты:

Таблица V.

Количество типических кишечных палочек на 100 колиподобных микробовъ

	р. Темза.		р. Ли.		р. New River.	
	Сырая 0/0	Фильтро- ванная 0/0	Сырая 0/0	Фильтро- ванная 0/0	Сырая 0/0	Фильтро- ванная 0/0
Среднее 191—11.	81,9	52,3	86,9	35,4	75,9	48,5
Среднее 1911—12.	81,0	53,8	85,5	55,7	85,6	54,6

Приведенныя данныя показываютъ, что въ фильтрованной водѣ количество типическихъ кишечныхъ палочекъ уменьшается и количество атипическихъ колиподобныхъ микроорганизмовъ возрастаетъ, въ среднемъ въ сырой водѣ 85% типическихъ кишечныхъ палочекъ, въ фильтрованной водѣ всего 52,9%.

Далѣе д-ръ Густонъ изучалъ типы кишечныхъ палочекъ, при чемъ получилъ слѣдующіе результаты:

Таблица VI.

Типы кишечныхъ палочекъ.

	Сырая вода.	Фильтрованная вода.
	Изъ 2.587 видовъ, выдѣленныхъ изъ 723 пробъ воды 0/0 соотношеніе между типической киш. палочкой и атипической киш. палочк.	Изъ 3.725 видовъ, выдѣленныхъ изъ 7091 пробы воды 0/0 соотношеніе между типическими и атипическими кишечными палочками.
Типическая кишечная палочка + лактоза } + индоль }	85,0%	52,9%
Атипическая кишечная палочка. + лактоза } — индоль } — лактоза } + глюкоза }	10,2% } 4,7% } 14,9%	28,2% } 18,8% } 47,0%

Д-ръ Густонъ опредѣлялъ также количество кишечныхъ палочекъ, не сбраживающихъ сахарозу, причемъ были получены нижеслѣдующіе результаты:

	P. Темза.		P. Ли.		P. New River.	
	Сырая (241 проб.)	Фильтров. (4.855 проб.)	Сырая (241 проб.)	(Фильтров. (397 проб.)	Сырая (241 проб.)	Фильтров. (1380 проб.)
Среднее	63,8 ⁰ / ₀ .	54 ⁰ / ₀	64,4 ⁰ / ₀	54 ⁰ / ₀	60,9 ⁰ / ₀	57,7 ⁰ / ₀
1911—12	(729 видовъ)	(1289 видов.)	(724 вида)	(87 вид.)	(579 вид.)	(331 видъ)

1. *Не подозрительныхъ*, т. е. не дающихъ газообразованія въ первой средѣ (Non-presumptive).

2. *Подозрительныхъ*, т. е. образующихъ газъ въ первой средѣ (Presumptive).

3. *Не положительныхъ* (не сбраживающихъ глюкозу и лактозу) (Non-comfirmatory).

4. *Положительныхъ* (сбраживающихъ глюкозу и лактозу) (Confirmatory).

5. *Атипическихъ*, не образующихъ индола (Non-typical).

6. *Типическихъ*, дающихъ всѣ реакціи типическихъ кишечныхъ палочекъ (Typical *B. coli*).

Въ нижеслѣдующей таблицѣ приведены результаты изслѣдованія кишечной палочки въ сырой и фильтрованной водѣ р. Темзы, Ли и New River.

Взаимоотношеніе между подозрительными, положительными и типическими пробами зимой идетъ весьма пропорціонально, лѣтомъ же — получаютъ весьма сильныя скачки.

Д-ръ Густонъ указываетъ на крайнюю желательность систематическаго и весьма подробнаго изученія кишечной палочки въ водѣ во всѣ времена года, и, дѣйствительно, данныя отчета лабораторіи Лондонскаго водопровода освѣщаютъ вопросъ о кишечной палочкѣ въ примѣненіи къ контролю англійскихъ фильтровъ для очистки загрязненной воды источниковъ водоснабженія г. Лондона во всей полнотѣ. Вообще отчеты *) лабораторіи Лондонскаго водопровода по контролю англійской фильтраціи, а также отчеты **) научнаго отдѣла этой лабораторіи заслуживаютъ самаго серьезнаго вниманія.

*) Отчеты съ ноября 1905 г. по 1 марта 1912 г. (семь отчетовъ).

**) 8 отчетовъ научнаго отдѣла лабораторіи Лондонскаго водопровода (Report of research Work).



Таблица VII.

Исследование кишечной палочки.

	(- газъ)		(+ газъ)		(- глюкоза и лактоза)		(+ глюкоза и лактоза)		(- индоль)			Типическія кишечныя палочки.				
	Не подо- зритель- ные.		Подозритель- ные.		Не положительныя.		Положительныя.		Атипическія			Всего типическія ки- шечныя палочки.				
	Всего непо-дозрительн. въ 100 к. с. воды.	Всего непо-дозрительн. въ 100 к. с. воды на 100 пробъ.	Всего подозрительныхъ.	Подозрительныхъ на 100 пробъ.	Всего непо-ложительныхъ.	Непо-ложительныхъ на 100 пробъ.	Всего положительныхъ.	Положительныхъ на 100 пробъ.	Всего атипическихъ.	Атипическихъ на 100 пробъ.	Атипическихъ на 100 колониальныхъ микро-организмовъ.	Всего типическія ки-шечныя палочки.	Типическія на 100 пробъ.	Типическія на 100 колониальныхъ микроорга-низмовъ.		
Среднее 1911-12.																
Количество пробъ.																
Вола р. Тезы.																
Сырая	—	—	990	410,7	38	15,7	3,8	952	395,0	96,1	152	63,0	15,9	800	331,9	84,0
Фильтрованная	2629	54,1	3438	70,8	710	14,6	20,6	2728	56,2	79,3	1259	25,9	46,1	1469	90,2	57,6
Вола р. Ли.																
Сырая	—	—	995	412,8	78	32,3	7,8	917	380,5	92,1	133	55,2	14,5	784	325,3	85,5
Фильтрованная	229	57,7	276	69,5	100	25,2	36,2	176	44,3	63,7	78	19,6	44,3	98	24,7	55,7
Вола р. New River.																
Сырая	—	—	765	317,4	47	19,5	6,1	718	297,9	93,8	103	42,7	14,3	615	255,2	85,6
Фильтрованная	1380	57,2	810	58,7	1-7	9,2	15,6	683	49,5	84,3	310	22,5	45,3	373	27,0	54,6

Въ Германіи бактериологическій контроль работы англійскихъ фильтровъ строго регламентированъ правительственной инструкціей и имперскія узаконенія не предписываютъ опредѣленной кишечной палочки, а ограничиваются лишь установленіемъ общаго числа зародышей въ сырой и фильтрованной водѣ, при чемъ удовлетворительный фильтратъ обычно не долженъ содержать въ кубическомъ сантиметрѣ болѣе 100 зародышей. Опредѣленія кишечной палочки по различнымъ методамъ производятся на многихъ водопроводныхъ станціяхъ съ научной цѣлью, но они не считаются безусловно доказательными въ отношеніи качества фильтрата. Вообще бактериологическія изслѣдованія на водоочистительныхъ сооруженіяхъ въ Германіи производятся не болѣе одного раза въ день, часто гораздо рѣже, такъ какъ главное значеніе придается контролю эксплуатаціи, результаты же бактериологическаго изслѣдованія воды служатъ лишь подспорьемъ для контроля эксплуатаціи.

Въ Парижѣ при контролѣ работы англійскихъ фильтровъ обычно испытывается *) 40 куб. с. фильтрованной воды на присутствіе кишечной палочки, при чемъ, если фильтръ два дня подрядъ даетъ воду, содержащую въ 40 к. с. кишечную палочку, то вода изъ фильтра не поступаетъ въ сѣтъ до полного созрѣванія фильтра, но часто бываетъ, что всѣ фильтры даютъ положительную пробу въ 40 к. с. и все-же вода идетъ въ потребленіе.

Въ отчетѣ о конкурсѣ приборовъ стерилизаціи воды въ Парижѣ, приведены нѣкоторыя данныя о кишечной палочкѣ въ фильтрованной водѣ при скорости фильтраціи въ 2,4 метра и 4,8 метра въ сутки, такъ

Таблица VIII.

Вода р. Марны, профильтрованная при скорости 2,4 метра въ сутки на станціи Сень-Моръ (около Парижа).

День взятія пробъ.	Фильтрованная вода.		Фильтрованная вода.	
	Разливка произведена въ Парижѣ.		Разливка произведена въ С. Моръ.	
	Число бактерий въ 1 куб. с.	Кишечная палочка въ 400 к. с.	Число бактерий въ 1 куб. с.	Кишечная палочка въ 80 к. с.
29 іюня 1907 г.	580	1	—	не найдена.
1 іюля	300	1	—	не найдена.
2 "	190	10	—	найдена.
3 "	230	1	—	не найдена.
4 "	150	0	—	не найдена.
5 "	385	2	64	не найдена.
6 "	335	20	—	не найдена.
8 "	130	1	—	не найдена.
9 "	135	1	—	не найдена.
	270	4		не найдено въ 720 к. с.

*) По способу Микеля въ карбонизованномъ бульонѣ, каковой способъ значительно менѣе чувствителенъ, чѣмъ способъ Булира.

Таблица IX.

Вода р. Марны, профильтрованная при скорости 4,8 метровъ въ сутки на станціи Сентъ-М рѣ (около Парижа).

	Разливка произведена въ Парижѣ.		Разливка произведена въ Парижѣ.	
	Число бактерий въ 1 к. с.	Кишечная палочка въ 400 к. с.	Число бактерий въ 1 к. с.	Кишечная палочка въ 80 к. с.
16 Июля 1907 г.	75	1	—	не найдена.
17 " " " "	115	1	—	"
18 " " " "	110	1	—	"
19 " " " "	200	0	—	"
20 " " " "	70	1	—	"
22 " " " "	60	2	—	"
23 " " " "	100	0	—	"
24 " " " "	155	1	—	"
25 " " " "	130	2	—	"
26 " " " "	100	1	950	"
	110	1	—	не найдена въ 800 к. с.

Изъ таблицъ мы видимъ, что профильтрованная вода р. Марны при скорости фильтраціи 2,4 метра отъ 29 іюня до 9 іюля 1907 содержала въ среднемъ 270 бактерий въ 1 куб. с. и 4 кишечныхъ палочки въ 400 куб. с., также вода отъ 16 іюля до 26 іюля 1907 г. при скорости фильтраціи 4,8 метра въ сутки содержала значительно менѣе бактерий (!), чѣмъ при скорости фильтраціи 2,4 метра, а именно въ среднемъ 110 бактерий въ 1 куб. с. и 1 кишечная палочка въ 400 куб. с. воды, что вѣроятно объясняется улучшеніемъ качества сырой воды.

Въ томъ же отчетѣ о Парижскомъ конкурсѣ мы нашли еще слѣдующія указанія о присутствіи кишечной палочки въ профильтрованной водѣ р. Марны.

Фильтрованная вода р. Марны.

	Число бактерий въ 1 куб. с.	Кишечная палочка въ 400 куб. с.
Скорость фильтраціи 2,4 метра.		
28 октября 1907.	640	135
29 октября 1907.	450	80
Скорость фильтраціи 4,8 метра.		
25 октября 1907	340	80
26 октября 1907.	870	20

Работа английскихъ фильтровъ на станціи Saint-Maur была не вполне удовлетворительна и, дѣйствительно, эта станція въ настоящее

время переустроена, при чемъ вода послѣ ускоренной англійской фильтраціи (4,8 к. метр.въ сутки) подвергается стерилизаціи озономъ.

Въ теченіе 1911 года весьма подробныя изслѣдованія хода работъ дегрессисеровъ Риеш'а Шабаг'я и двойной фильтраціи *) воды р. Малой Невки были произведены С. К. Держговскимъ и Н. А. Дмитровской, причемъ были получены весьма удовлетворительные результаты въ смыслѣ задержки бактерій въ среднемъ въ предѣлахъ 96—99%, что же касается кишечной палочки, то ежедневныя изслѣдованія воды; какъ фильтрованной чрезъ фяльтры № 1 (величина зерна 1 ммтр.), такъ и чрезъ фильтръ № 2 (величина зерна 0,5 ммтр.) показали, что во всѣхъ изслѣдованныхъ образцахъ воды въ количествѣ 100 к. с. всегда была находима кишечная палочка, не смотря на очистку достигавшую сплошь и рядомъ 99,81% и абсолютнаго числа 1 колоніи, вырастающей на желатинѣ при посѣвѣ 1 куб. с. воды.

При этомъ С. К. Держговскій**) обращаетъ вниманіе на количественное соотношеніе, въ какомъ находятся микробы, дающіе колоніи на желатинѣ и на агарѣ, въ водѣ неочищенной и фильтрованной.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ сопоставлены цифры, показывающія, какое количество колоній, вырастающихъ на желатинѣ, приходится на 1 колонію, вырастающую на агарѣ, въ водѣ сырой и въ водѣ прошедшей фильтры № 1 и № 2.

Таблица.

Третій періодъ дѣяствія фильтровъ.		Отношеніе числа колоній, вырастающихъ изъ 1 куб. с. воды при посѣвѣ на желатинѣ, къ числу колоній, вырастающихъ на агарѣ.		
		Вода до фильтраціи.	Вода фильтра № 1.	Вода фильтра № 2.
Мѣсяцы.				
Августъ 1911		3,07	0,96	0,95
Сентябрь „		1,65	1,69	1,57
Октябрь „		2,10	1,46	1,82
Ноябрь „		4,09	3,57	4,44
Декабрь „		2,47	2,41	2,22
Январь 1912		3,72	3,15	2,69
Февраль „		11,78	4,27	5,71
Среднее за 7 мѣсяцевъ.		3,64	1,92	2,33

С. К. Держговскій указываетъ, что въ водѣ фильтрованной на 1 колонію, вырастающую на агарѣ, приходится меньше колоній, вырастающихъ на желатинѣ, нежели въ водѣ сырой до очистки, причемъ этотъ фактъ по мнѣнію С. К. Держговскаго можетъ имѣть двѣ при-

*) Скорость префильтраціи около 700 мм. (27,3'') въ часъ. Скорость фильтраціи около 300 мм. (11,7'') въ часъ.

**) С. К. Держговскій и Н. А. Дмитровская. Англійскія и американскіе фильтры Архивъ біологическихъ наукъ 1912. Вып. 3 Т. XVII.

чины: или англійскіе фильтры способны задерживать пропорціонально больше микробовъ, способныхъ давать колоніи на желатинѣ, нежели гѣхъ, которые даютъ колоніи на агарѣ или специфическій планктонъ фильтра такъ установился, что видную роль въ немъ играютъ микробы, способные давать колоніи на агарѣ агарѣ. Если данное предположеніе вѣрно, то кишечная палочка, для которой условія развитія на агарѣ при 37° Ц. являются самыми благопріятными долженъ быть признанъ, по мнѣнію С. К. Держговскаго, представителемъ планктона фильтра и посему долженъ являться постояннымъ спутникомъ фильтрованной воды. Въ виду этого С. К. Держговскій полагаетъ, что требованіе отсутствія кишечной палочки въ водѣ фильтрованной чрезъ англійскіе фильтры можетъ явиться только *prim desiderium*, которому не суждено осуществиться, если водоемъ изъ котораго вода берется для фильтраціи, содержитъ планктонъ, имѣющій кишечную палочку постояннымъ спутникомъ.

Вопросъ поднятый С. К. Держговскимъ, представляетъ весьма большой интересъ, и конечно, для окончательнаго рѣшенія этого вопроса должны быть изслѣдованы цѣлый рядъ фильтровъ; во всякомъ случаѣ, англійскіе фильтры, снабжаемые водой р. Невы, содержащей большое количество растворенныхъ органическихъ веществъ, представляетъ благопріятную почву для развитія кишечной палочки; эти соображенія должны быть приняты во вниманіе при постройкѣ будущихъ очистительныхъ сооружений Ладожской воды.

15 декабря пр. г. нами были поставлены въ лабораторіи Санитарно-Техническаго Института изслѣдованія воды, профильтрованной чрезъ С.-Петербургскіе городскіе фильтры на Шпалерной улицѣ, при чемъ получены нижеслѣдующіе результаты:

Таблица X.
Кишечная палочка.
въ куб. с.

ДЕКАВРЬ.		100	50	25	10	5	1	1/10	1/25	1/100	Число бактерій въ 1 к. с.
15	Сырая вода	+	+	+	+	+	+	—	—	—	2.080
15	Изъ отстойника (XIV)	+	+	+	+	+	+	+	—	—	2.120
15	Изъ фильтра № 2	+	+	+	+	+	+	—	—	—	685
15	Изъ фильтра № 9	+	+	+	+	+	+	—	—	—	300
18	Сырая вода					+	+	—	—	—	1.040
18	Изъ отстойника (XIV)					+	+	—	—	—	810
18	Изъ фильтра № 2					+	+	—	—	—	295
18	Изъ фильтра № 9					+	—	—	—	—	65

Полученные результаты показали, что городские фильтры на Шпалерной дают неудовлетворительный фильтратъ съ большимъ содержаниемъ кишечныхъ палочекъ.

Приведенный нами фактической материалъ по вопросу объ изслѣдованіяхъ воды, профильтрованной чрезъ медленные песчаные фильтры, на присутствіе кишечной палочки, наглядно показываетъ, что при соблюденіи всѣхъ современныхъ требованій эксплуатаціи англійской фильтраціи, кишечная палочка не задерживается фильтрующей пленкой и большее или меньшее ихъ количество въ фильтрованной водѣ находится не только въ зависимости отъ механическаго эффекта фильтраціи, но и отъ специфическаго планктона фильтра, и въ виду этого представляется желательнымъ, чтобы опредѣленіе титра кишечной палочки при контролѣ медленной песчаной фильтраціи являлось вспомогательнымъ методомъ опредѣленія хода работъ отдѣльныхъ англійскихъ фильтровъ на ряду съ подсчетомъ количества бактерій въ фильтрованной водѣ.

Относительно примѣненія опредѣленія кишечной палочки при контролѣ американскихъ фильтровъ съ предварительнымъ коагулированіемъ въ нашемъ распоряженіи имѣется сравнительно небольшой фактической материалъ.

Таблица XI.
Фильтрованная вода.

	1911 г.			1912 г.		
	Число взятыхъ пробъ съ 50 к. с.	Найдена кишечная палочка въ пробахъ въ 50 к. с.	%	Число взятыхъ пробъ съ 50 к. с.	Кишечная палочка найдена въ пробахъ 50 к. с.	%
Январь	9	6	66,6	31	20	64,5
Февраль	28	21	75,0	29	12	41,4
Мартъ	59	23	38,9	31	20	63,9
Апрѣль	30	7	23,3	30	12	40,0
Май	31	17	54,8	31	28	90,3
Іюнь	28	12	42,8	30	30	100,0
Іюль	31	17	54,8	31	28	90,3
Августъ	31	31	100,0	31	19	60,3
Сентябрь	31	30	96,7	30	28	93,3
Октябрь	31	16	51,6	31	29	96,7
Ноябрь	30	24	80,0	30	30	100,0
Декабрь	31	26	83,8	31	30	96,8
Среднее	370	230	62,1	366	294	80,8

Въ этомъ отношеніи заслуживаютъ вниманія систематическія опредѣленія кишечной палочки въ водѣ, коагулированной и прошедшей чрезъ скорые фильтры Говатсона, произведенныя С.-ПБ. городской лабораторіей на фильтровальной станціи Петербургской стороны, при чемъ оказалось, что въ 1911 году въ фильтрованной водѣ, прошедшей чрезъ скорые фильтры Говатсона, кишечная палочка была обнаружена въ 62,10/0 пробъ съ 50 куб. с. воды, отбираемой ежедневно; въ 1912 году количество ежедневныхъ пробъ съ 50 куб. с., давшихъ положительный результатъ на присутствіе кишечной палочки, увеличилось до 80,3. Къ сожалѣнію, эти ежедневныя опредѣленія даютъ только абсолютную оцѣнку присутствія кишечной палочки лишь въ 50 куб. с. и не даютъ намъ опредѣленія титра кишечной палочки, а между тѣмъ только опредѣленія ея титра могли бы дать полную оцѣнку работы скорыхъ фильтровъ на фильтрозонной станціи Петербургской стороны.

Въ концѣ 1912 года городская лабораторія начала опредѣлять кишечную палочку уже въ 5 куб. с. фильтрованной воды. Изъ отчетовъ С.-ПБ. статистическаго отдѣленія мы видимъ, что кишечная палочка обнаруживается не только въ 50 куб. с., но и въ 5 куб. с. фильтрованной воды.

Въ виду того, что опредѣленіе титра кишечной палочки въ водѣ, коагулированной и прошедшей чрезъ скорые фильтры на Петербургской станціи представляетъ извѣстный интересъ, нами были сдѣланы такія опредѣленія въ лабораторіи института 14 и 19 декабря пр. г. при чемъ получены нижеслѣдующіе результаты.

Т а б л и ц а X I I .

Кишечная палочка въ куб. с.

		400	200	100	50	25	10	5	1	1/10	1/25	1/50	1/100
14	Сырая вода . .			+	+	+	+	+	+	+	+	—	+
14	Фильтрованная.	+	+	+	—	—	—	—	—	+	+	—	+
19	Сырая вода . .			+	+	+	+	+	+	—	—	+	
	Фильтрованная	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	
			—	най не	дена най	дена							

14 декабря титръ кишечной палочки фильтрованной воды равнялся 100 куб. с., 19 декабря титръ той же воды упалъ до 1 куб. с.

Вышеуказанные результаты еще разъ подтверждаютъ, что американская скорая фильтрація, давая вполнѣ удовлетворительные результаты

въ смыслѣ механическаго эффекта задержки взвѣшенныхъ частицъ и бактерий, не обезпечиваетъ постояннаго эффекта очистки воды въ смыслѣ удаленія болѣзнетворныхъ микроорганизмовъ, такъ какъ образованіе фильтрующей пленки, хотя и происходитъ довольно быстро, но также быстро эта пленка можетъ дать прорывы, при чемъ услѣдить за ходомъ работы каждаго скорого фильтра на практикѣ представляется абсолютно невозможнымъ, и эти мертвыя точки работы фильтровъ являются большимъ минусомъ скорой фильтраціи съ санитарной точки зрѣнія.

Еъ виду того, что вопросъ о задержкѣ кишечной палочки скорыми фильтрами является весьма важнымъ вопросомъ для санитарной оцѣнки ихъ работы, крайне желательно, чтобы методъ опредѣленія титра кишечной палочки былъ примѣняемъ вообще на существующихъ въ Россіи скорыхъ фильтровальныхъ станціяхъ.

Прежде чѣмъ перейти къ оцѣнкѣ метода опредѣленія кишечной палочки при контролѣ различныхъ способовъ стерилизаціи воды, намъ остается сказать еще нѣсколько словъ объ орошаемыхъ песчаныхъ фильтрахъ, впервые предложенныхъ д-ромъ Микелемъ и Муше въ Парижѣ.

При фильтраціи чрезъ орошаемые фильтры (*les filtres à sable non submergé*) вода падаетъ на поверхность фильтрующаго песка въ видѣ дождя изъ трубокъ съ отверстиями, проложенныхъ на нѣкоторой высотѣ надъ пескомъ. Слой песка въ фильтрахъ Микеля равняется около 1,3 метра съ величиной зерна около 0,5—0,75 мметр., высота дренажа и слоевъ гравія, поддерживающихъ песокъ равняется около 20—25 сантиметровъ. Въ началѣ работы фильтръ очень мало задерживаетъ бактерии, но постепенно въ фильтрѣ образуется задерживающая бактеріальная зона, при чемъ въ фильтрѣ констатируется не болѣе 10—30 бактерий и почти полная задержка кишечной палочки.

Еъ виду того, что работа этихъ фильтровъ заслуживаетъ сама о серіознаго вниманія, мы считаемъ интереснымъ въ нижеслѣдующихъ таблицахъ привести результаты лабораторныхъ испытаній орошаемыхъ (незатопляемыхъ) фильтровъ, произведенныхъ лабораторіей Французскаго Медицинскаго Совѣта, а также Парижской городской лабораторіей.

Результаты лабораторныхъ опытовъ подтвердились и на большой установкѣ въ *Châteaudun'*ѣ, работающей съ 1907 года подъ постояннымъ контролемъ (отбираются ежедневно 6 пробъ на кишечную палочку, а именно 1, 2, 5, 10 и 40 куб. с.) (карболовая среда и счетъ колоній въ плоскихъ бутылкахъ Ру чрезъ 15 дней), (коэффициентъ Микеля) въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ.

Таблица XIV.

Опытный фильтр, площадью 16 квадр. метров, при скорости фильтрации 2,5 метра на 1 кв. метр в 24 часа.
(Лаборатория Французского Медицинского Совета).

Время взятія пробъ.	Сырая вода.		Фильтрованная вода.	
	Число бактерий въ 1 к. с.	Кишечная палочка въ 110 к. с.	Число бактерий въ 1 к. к.	Кишечная палочка въ 110 к. с.
21 ноября 1905.	1498	Найдена.	4	Не найдена.
14 января 1906.	300	»	3	»
26 февраля 1906.	1481	»	3	»
5 марта 1906	1368	»	5	»
24 апрѣля 1906.	238	»	1	»
8 мая 1906	356	»	3	»
15 мая 1906	575	»	2	»

Таблица XV.

Опытный фильтр, площадью 16 квадр. метров, при скорости фильтрации отъ 2—5 метр. на 1 кв. метр в 24 часа.

Время взятія пробъ.	Сырая вода.		Фильтрованная вода.		Скорость фильтрации на 1 кв. метр в 24 часа.
	Число бактерий въ 1 к. с.	Кишечная палочка въ 80 к. с.	Число бактерий въ 1 к. с.	Кишечная палочка въ 80 к. с.	
7 января 1907.	1065	Найдена	37	Не найдена.	2,5 метра.
15 " "	5320	»	40	»	2,5 "
22 " "	2355	»	15	»	2,5 "
29 " "	1545	»	8	»	3 "
5 февраля "	545	»	3	»	3,5 "
11 " "	1064	»	24	»	3,5 "
18 " "	118	»	6	»	4,0 "
5 марта "	415	»	0	»	4,0 "
12 " "	2770	»	5	»	4,0 "
19 " "	565	»	3	»	4,5 "
26 " "	1875	»	2	»	4,5 "
3 апрѣля "	1455	»	1	»	5,0 "
9 " "	575	»	13	»	5,0 "

Фильтровальная станция въ Châteaudun'ѣ состоитъ изъ 6 отдѣльных орошаемыхъ фильтровъ, общей площадью 250 кв. метровъ, съ производительностью отъ 800—1,000 куб. метровъ воды въ часъ

Величина зерна песка орошаемыхъ фильтровъ въ Châteaudun'ѣ равняется:

60%	менѣе	0,75	млметр.
16,1	отъ	1—0,75	"
23,5	"	1,5—1,00	"
0,05	"	2,0—1,5	"
0,1	выше	2,0	"

Распределение воды по поверхности песка производится при помощи 5 000 оросителей, по 20 штук на 1 кв. метръ. Скорость фильтрации не превышаетъ 4 метровъ на 1 кв. метръ въ сутки.

Лабораторныя изслѣдованія д-ра Микеля показали, что орошаемые фильтры являются прекрасной задерживающей средой для кишечной палочки, такъ, начиная съ 3-ей недѣли ихъ эксплуатаціи, постоянно находимая въ сырой водѣ кишечная палочка (въ среднемъ 246 киш. палочекъ на 1 литръ) не была находима въ фильтрованной водѣ (въ 80 и 120 к. с.) во все время испытаній, исключая двухъ случаевъ во время чистки фильтра, произведенной между 45 и 46 недѣлей эксплуатаціи. Послѣ 44-хъ-недѣльной эксплуатаціи поверхность орошаемаго фильтра была покрыта глинистой пленкой, затрудняющей фильтрацію, и пришлось снять съ фильтра слой песка около 10—15 сантиметровъ, промыть его и вновь досыпать пескомъ фильтръ. Послѣ этой очистки были найдены 2 кишечныя палочки въ 800 к. с въ теченіе 48 и 49 недѣли, но затѣмъ начиная съ 49 и по 85 недѣлю ни разу не было констатирована кишечная палочка въ количествахъ воды въ 800 к. с

Въ извѣстіяхъ лабораторіи Montsouris (Annales de Montsouris t. VII. 1 trimes. 1906) приведены д-ромъ Микелемъ и Муше весьма интересныя данныя о содержаніи кишечной палочки въ различныхъ слояхъ песка опытнаго орошаемаго фильтра, при чемъ оказалось что *на поверхности* фильтра кишечная палочка обнаруживается въ доляхъ грамма песка.

На глубинѣ 10—20 смт. отъ поверхности кишечная палочка обнаруживается въ количествѣ около 1,5 грамма песка.

На глубинѣ 30 смт. въ 2,0 грам.

на глубинѣ 40 смт. „ 2,5 „

На глубинѣ 50—60 смт. кишечная палочка не обнаруживается въ 6,25 грм.

На глубинѣ 70—80 смт. кишечная палочка не обнаруживается въ 7,5 грм.

На глубинахъ 90 смт. и 1,10 мтр. не обнаруживается въ 11,25 грм

По расчету д-ра Микеля въ теченіе восьми мѣсяцевъ эксплуатаціи на фильтръ попало около 30 миллионновъ бактерій, кои были задержаны въ орошаемомъ фильтрѣ въ слоѣ песка толщиной около 0,5 метра, причемъ по расчету д-ра Микеля въ этомъ слоѣ послѣ 8 мѣсяцевъ насчитывалось около 30.000 бактерій т. е. въ одну тысячу разъ меньше.

И кромѣ, того, кишечная палочка погибала въ верхнемъ слоѣ песка.

Эти лабораторные опыты дали въ высшей степени интересные результаты, причемъ согласно отчетамъ о ходѣ работы фильтровъ въ Шатоденѣ послѣдніе также даютъ прекрасные результаты въ теченіе уже болѣе четырехъ лѣтъ. Въ виду этихъ свойствъ орошаемыхъ фильтровъ Военное Министерство во Франціи циркуляромъ отъ 28 января 1909 г. *) приняло ихъ для водоснабженія въ войскахъ, причемъ установлены особыя правила для устройства, функционирования и надзора за этими фильтрами; наименьшую величину, которую они могутъ имѣть—поверхность въ $\frac{1}{2}$ кв. метра т. е. въ сутки они могутъ давать около 100 ведеръ воды.

Этотъ феноменъ задержки кишечной палочки въ верхнихъ слояхъ орошаемаго фильтра заслуживаетъ самаго серіознаго вниманія и крайне желательна постановка въ этомъ направленіи дальнѣйшихъ опытовъ. Въ настоящее время выяснилось что для правильной и постоянной работы орошаемыхъ фильтровъ необходима предварительная фильтрація воды.

Разсматривая, съ санитарной точки зрѣнія вышеприведенныя данныя о контролѣ механическихъ способовъ очистки воды (англійская фильтрація, двойная фильтрація и американская фильтрація), при помощи метода опредѣленія кишечной палочки, мы должны прійти къ вполне опредѣленному выводу, что эти способы въ значительной степени улучшаютъ качество питьевой воды, но не вполне обезвреживаютъ ее.

Несмотря на удовлетворительные результаты, получаемые англійскими медленными фильтрами, питьевая вода открытыхъ общественныхъ водовмѣстилищъ настолько загрязняется стоками населенныхъ мѣстъ и промышленныхъ заведеній, что эти результаты, все болѣе и болѣе становятся сомнительными и мы видимъ, что все вниманіе муниципалитетовъ почти всѣхъ крупныхъ центровъ направлено на раціональное разрѣшеніе вопроса объ обезвреженіи воды, причемъ даже такіе муниципалитеты, какъ Лондонскій, Парижскій и Гамбургскій, поставившіе вполне образцово эксплуатацію англійскихъ фильтровъ, не удовлетворяются получаемыми результатами и изыскиваютъ другіе способы обезвреженія—Лондонъ—отстаиваніе воды, Парижъ—озонированіе и Гамбургъ—артезианскую воду.

Примѣненіе продолжительнаго отстаиванія воды, въ цѣляхъ ея обезвреженія, впервые предложено и примѣнено д-ромъ Густономъ на практикѣ лондонскаго водопровода.

Д-ръ Густонъ доказалъ, что бактериологическія качества воды,

* Новыя данныя о центральныхъ фильтрахъ. Гигіена и Санитарія 1910 г. № 1. стран. 55.

выдержанной въ резервуарахъ хотя бы нѣсколько дней, сильно улучшаются; послѣ храненія воды въ продолженіе семи дней процентное уменьшеніе числа тифозныхъ бациллъ, которыми вода была искусственно заражена, оказалось 99, 99%.

Кишечная палочка также погибаетъ при продолжительномъ отстаиваніи воды. На основаніи цѣлаго ряда изслѣдованій д-ръ Густонъ пришелъ къ заключенію, что отстойные резервуары для обезвреженія воды должны быть настолько велики, чтобы вода могла оставаться въ нихъ въ теченіе 30 дней, для чего они должны имѣть объемъ равный расходу воды за 30 дней.

Этотъ методъ обезвреженія воды основанъ на томъ, что въ водѣ застаивающейся въ теченіе ряда дней, развивается сильная биологическая жизнь, которая и является причиной самоочищенія воды, причемъ кромѣ биологическихъ процессовъ самоочищенія происходитъ одновременно цѣлый рядъ химическихъ процессовъ минерализаціи органическихъ веществъ а также осажденіе взвѣшенныхъ веществъ, вліяніе ультрафіолетовыхъ лучей солнечнаго свѣта и т. п. Но, конечно, такое продолжительное отстаиваніе воды требуетъ устройства громадныхъ бассейновъ и связано съ большими денежными затратами.

Интересно отмѣтить, что инж. Бинни, приглашенный СПб. канализаціонной Коммиссіей въ качествѣ эксперта по вопросу о постройкѣ Ладожскаго водопровода, рекомендовалъ продолжительное отстаиваніе для обезвреженія воды р. Невы, причемъ для этого потребовалось бы устроить громадные отстойные резервуары для тридцатидневнаго отстаиванія*) примѣрно на $40.000.000 \times 30 = 1.200.000.000$ ведеръ, что стоило бы огромныхъ денегъ.

Какъ было указано, получаемые удовлетворительные результаты очистки воды при помощи механическихъ способовъ совершенно не удовлетворяли гигиенистовъ и санитарныхъ инженеровъ въ тѣхъ случаяхъ, когда населенные пункты должны питаться водой подозрительныхъ источниковъ водоснабженія.

Въ этомъ случаѣ наилучшимъ методомъ стерилизаціи воды является, конечно, кипяченіе воды.

Несомнѣнно, кипяченіе убиваетъ всѣ вегетивныя формы микробовъ, но сохраненіе кипяченой воды крайне затруднительно, убитая бактеріальная флора уже не является живымъ препятствіемъ для развитія другихъ микроорганизмовъ и послѣ 24 часовъ прокипяченная

*) Докторъ Густонъ, извѣстный бактериологъ и главный инспекторъ лондонскихъ водопроводовъ, утверждаетъ, что для Петербурга, гдѣ температура воды ниже, чѣмъ въ Лондонѣ, отстаиваніе для достиженія хорошаго бактериологическаго эффекта должно быть еще продолжительнѣе.

вода является прекрасной средой для развитія микроорганизмовъ, появившихъ въ нее изъ воздуха, и опять уже нѣтъ гарантіи безвредности воды. Кромѣ того снабженіе населенныхъ мѣстъ прокипяченной водой, съ экономической точки зрѣнія, врядъ ли возможно и до сихъ поръ еще нигдѣ не примѣнялось для большихъ массъ воды.

Въ послѣднее время предложено много химическихъ способовъ очистки воды. Къ сожалѣнію, почти ни одинъ изъ предлагавшихся способовъ до сихъ поръ химической очистки не даетъ практическихъ, вполне удовлетворительныхъ результатовъ.

Не трудно, правда, совершенно обезплодить загрязненную воду, но почти никогда не удается совсѣмъ удалить изъ воды обеззараживающее средство или сдѣлать его совершенно безвреднымъ.

Въ настоящее время наибольшее вниманіе привлекаютъ къ себѣ три способа стерилизаціи питьевой воды: хлорированіе, озонированіе и ультра-фіолетовые лучи.

Стерилизація воды ультра-фіолетовыми лучами еще въ большемъ размѣрѣ практически не испытана, но при лабораторныхъ изслѣдованіяхъ этотъ способъ стерилизаціи далъ прекрасные результаты.

Бактерицидное дѣйствіе ультра-фіолетовыхъ лучей весьма велико, причемъ главнымъ условіемъ стерилизаціи питьевой воды является ея прозрачность и отсутствіе взвѣшенныхъ и коллоидныхъ веществъ.

Завѣдующій парижской городской лабораторіей д-ръ Микель произвелъ цѣлый рядъ опытовъ стерилизаціи воды при помощи ультра-фіолетовыхъ лучей кварцевой ртутной лампы въ аппаратъ системы Курмонъ-Ножье.

Считаю интереснымъ привести нижеслѣдующія данныя опытовъ д-ра Микеля:

Опытъ 8 іюля 1909 г.

Время взятія пробы.	Литровъ въ часть.	Кишечная палочка.	
		Сырая вода въ 1 куб. с.	Стерилизован- ная вода.
12 ч. 30 м.	136,5	145.000	0—200 куб. с.
1 " — "	136,5	145.000	0—200 " "
1 " 40 "	138,0	145.000	0—200 " "
2 " 40 "	136,8	145.000	0—200 " "
Среднее .	135,1	145.000	0—800 куб. с.

Опытъ 30 декабря 1909 г.

Время взятія пробы.	Литровъ въ часъ.	Температура воды.		Число колоній въ 1 куб. с.		Кишечная палочка.	
		До	Послѣ	Сырая	Стери- лизо- ванная.	Сырая вода въ 1 куб. с.	Стерилизо- ванная.
12 ч. 30 м.	180,0	11 ^o ,1	12 ^o ,1			55.200	0 въ 400 к. с.
1 " 30 "	180,0	11 ^o ,1	12 ^o ,1			55.200	0 " 400 " "
2 " 30 "	180,0	11 ^o ,1	11 ^o ,9	3.595	0	55.200	0 " 400 " "
3 " 30 "	180,0	11 ^o ,2	12 ^o ,1	"	"	55.200	0 " 400 " "
5 " 30 "	98,0	11 ^o ,0	12 ^o ,0	"	"	55.200	0 " 400 " "
Среднее .	182,6	11 ^o ,0	12 ^o ,0	3.595	0	55.200	0 въ 2.000 к. с.

Результаты показали полную стерилизацію воды, зараженной кишечной палочкой.

Вопросъ о практическомъ примѣненіи этого способа стерилизаціи находится въ зависимости, главнымъ образомъ, отъ двухъ факторовъ, удешевленія стоимости кварцевыхъ ртутныхъ лампъ, а также точнаго опредѣленія въ теченіе какого количества часовъ кварцевая ртутная лампа даетъ активные ультра-фіолетовые лучи, такъ какъ послѣднее является кардинальнымъ вопросомъ при опредѣленіи стоимости стерилизаціи воды, а между тѣмъ этотъ вопросъ еще до сихъ поръ окончательно не выясненъ.

Благодаря простотѣ своего примѣненія этотъ способъ стерилизаціи въ теченіе послѣднихъ лѣтъ привлекъ къ себѣ всеобщее вниманіе, но, къ сожалѣнію, этотъ способъ еще не вышелъ изъ стадіи научныхъ изслѣдованій.

Бактерицидныя свойства хлориновой бѣлизильной извести извѣстны уже давно и первую попытку примѣнить хлориновую известь для стерилизаціи воды сдѣлалъ въ 1894 году Траубе, который указалъ, что минимальныя количества ея способны обезвредить въ теченіе извѣстнаго промежутка времени (2 часа) воду, не вызывая ясно замѣтнаго измѣненія вкусовыхъ ея свойствъ Траубе примѣнялъ 1 частицу активного хлора на 1.000.000 частей воды (1 млгрм. Cl на 1 литръ воды).

Практическое примѣненіе этого способа въ большихъ размѣрахъ было сдѣлано въ Чикаго въ 1908 году и вскорѣ послѣ этого цѣлый рядъ американскихъ городовъ примѣнили этотъ способъ дезинфекціи воды для улучшенія санитарныхъ качествъ питьевой воды, получаемой изъ подозрительныхъ источниковъ водоснабженія, причемъ въ слѣдующихъ 40 американскихъ городахъ примѣняютъ этотъ способъ:

1) Безъ предварительной фильтраціи*) въ 16 городахъ Council Bluffs (Iowa), Jersey City (N. I.), Milwaukee (Wis.), Minneapolis (Minn.), Montreal (Canada), Quebec (Canada), Nashville (Tenn.), New-York (N. I.), Brigdewood (New Jersey), Brainerd (Minn.), Omaha Cleveland (Ohio), Beauharnais (Canada), Grand Mere (Canada), Lewis (Canada) и Stratchon (Canada).

2) съ предварительной фильтраціей на грубыхъ скорыхъ фильтрахъ (degrossiseurs) въ 20 городахъ: Brooklyn (N. I.), Burlington (New Jersey), Chicago (Ill.)—на бойняхъ, Cincinnati (Ohio), Clarksburg (W. Virg.), Columbus (Ohio), Corning (N. I.), Providencee (Ri), Elimira (N. I.), Harrisboursy (Pa), Grand Rapids (Mich.), Kankakée (Ill.), Lake Forest (Ill.), Little Falls (New Jersey), Marietta (Ohic), Moline (Ill.), Newport (N. I.), Quincy (Ill.), Steelten (Pa) и Iork (Pa).

3) съ медленной фильтраціей на нѣсколькихъ фильтрахъ въ 4 городахъ: Lethbridge (Canada), Pittsboursy (Pa), Poughkeepsie (N. I.) и Torouso (Canada).

Литература этого вопроса весьма обширна и въ послѣдующемъ мы приведемъ только строго научный фактичскій матеріалъ, въ достовѣрности коего сомнѣваться не приходится и такъ какъ эти данныя, главнымъ образомъ, относятся къ разбираемому нами вопросу о примѣненіи метода изслѣдованія на присутствіе кишечной палочки, то намъ придется излагать этотъ вопросъ, можетъ быть подробнѣе, чѣмъ это должно было входить въ наше первоначальное заданіе.

Въ весьма интересной работѣ д-ра А. И. Антоновскаго**) „Къ вопросу объ обеззараживаніи питьевыхъ водъ минимальнымъ количествомъ хлориновой извести“, весьма ясно изложены химическіе процессы, происходящіе при стерилизации воды хлориновой известью, а именно: „хлорноватистокислый кальцій, представляя соединеніе крайне нестойкое, способенъ реагировать даже съ такимъ слабымъ химическимъ агентомъ, какъ растворенная въ водѣ углекислота. Въ результатѣ этого получаютъ углекислый кальцій и хлорноватистая кислота $\text{CaCl}_2 + \text{HO}_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + 2\text{HClO}$ (Morin). Кромѣ того въ виду малой диссоціации своей кислоты хлорноватистокислый кальцій при раствореніи въ водѣ находится подъ сильнымъ вліяніемъ ея водороднаго катіона и при малѣйшемъ накопленіи его отдаетъ свой кислотный аніонъ, образуя хлорноватистую кислоту до наступленія равновѣсія.



*) Sterilisation des eaux de source par un procédé de fortune. E. Roux.-Revue d'Hygiene. 1912 № 7.

**) Русскій врачъ 1912 г. № 15 и 16.

Гидрата окиси кальція при этомъ не получается, ибо онъ принадлежитъ къ сильно диссоціированнымъ электролитамъ (Ostwald). Наконецъ, присутствіе въ водѣ ограниченныхъ веществъ съ большимъ сродствомъ къ кислороду служитъ 3-мъ условіемъ, при которомъ разрушается эта соль и въ остаткѣ получается хлористый кальцій: $\text{CaCl}_2\text{O}_2 + \text{A} = \text{CaCl}_2 + \text{AO}_2$.

Разсматривая первые два случая дѣйствія воды на хлориную известь, мы видимъ, что какъ тамъ, такъ и здѣсь получается хлорноватистая кислота. По характеру своей химической природы она принадлежитъ къ числу слабѣйшихъ кислотъ и отличается еще большей нестойкостью, чѣмъ ея кальціевая соль; поэтому она крайне легко и во многихъ случаяхъ распадается съ образованіемъ кислорода и соляной кислоты: $2\text{HClO} = 2\text{HCl} + \text{O}_2$.

Такимъ образомъ стерилизующимъ агентомъ при раствореніи хлориновой извести въ водѣ является не хлоръ, а кислородъ.

Вмѣстѣ съ тѣмъ, образованіе хлорноватистой кислоты въ нейтральныхъ растворахъ происходитъ довольно медленно и связанные съ разложеніемъ ея бактерицидные процессы заканчиваются вполнѣ по истеченіи болѣе или менѣе продолжительнаго времени.

Цѣлый рядъ нѣмецкихъ изслѣдователей Kratschmer, Koch, Sternberg, Lager, Nossen и Geppert, устанавливая сильное бактерицидное дѣйствіе хлориновой извести, въ то же время не признаютъ такого дѣйствія за минимальными количествами ея.

Широкое практическое примѣненіе хлора для дезинфекціи питьевой воды въ Америкѣ, заставило Королевскую испытательную станцію по водоснабженію и канализаціи въ г. Берлинѣ поручить д-ру Гримму произвести подробныя изслѣдованія дезинфекціи воды хлоромъ и въ послѣднемъ отчетѣ ¹⁾ Королевскаго Института опубликована весьма интересная работа по этому вопросу д-ра Гримма, причѣмъ приведено въ сжатомъ видѣ весьма много литературныхъ данныхъ.

По вопросу о стерилизаціи хлоромъ лабораторныя данныя и практика совершенно разошлись.

Изслѣдователи этого способа Шюдеръ и Энгельсъ, обогащавшіе для разыскиванія холерныхъ вибрионовъ всю стерилизованную воду получили весьма неблагоприятные результаты. Согласно даннымъ Энгельса для надежной дезинфекціи всѣхъ патогенныхъ бактерий въ теченіе 10 минутъ нужно прибавлять 106 частей свободного хлора на 1 миллионъ частей воды.

Въ Германіи примѣненіе хлора не получило распространенія, во Франціи и Бельгіи хлорированіе также имѣло весьма ограниченное примѣненіе.

¹⁾ Mitteilungen aus d. Kon. Prüf. f. Wasserversorg. u. Abwässbes. Heft. 16. 1912 H. S. 297—334.

Въ Америкѣ впервые хлорированіе было примѣнено Джонсономъ въ Чикаго для очищенія воды Бубли Крика для водопоя скота. Хотя полученная вода не содержала кишечныхъ палочекъ, но ею не пользовались для питья.

Далѣ Джонсонъ примѣнилъ хлорированіе для обезвреженія водопроводной воды г. Джерсей Сити, гдѣ согласно судебному приговору частное общество водоснабженія должно было примѣнить какой-либо способъ обезвреженія воды. Въ теченіе послѣднихъ двухъ лѣтъ въ Джерсей Сити вода р. Роковой обрабатывается хлоромъ *безъ примѣненія фильтровъ*, при чемъ ежедневно расходъ равняется около 180.000 куб. метровъ (или 15.480.000 ведеръ). Хлоръ прибавляется въ количествѣ 1,4—2 частей активнаго хлора на миллионъ частей воды, при чемъ количество это иногда уменьшается до 0,2. Избытокъ хлора не уничтожается, при чемъ продолжительность дѣйствія продолжается лишь отъ момента накачиванія воды до поступленія въ распределительную сѣть по водоводу, около 37 верстъ; вода изъ крановъ содержитъ около 15 зародышей на 1 куб. с., при чемъ изъ 445 произведенныхъ изслѣдованій всего лишь одинъ разъ была выдѣлена кишечная палочка.

Отчеты американскихъ городовъ, примѣняющихъ хлорированіе воды, не даютъ подробной картины бактериологическаго контроля очистки воды и по отношенію къ выдѣленію кишечной палочки въ большинствѣ случаевъ не приведено, въ какомъ количествѣ воды и по какому методу она отыскивалась. Д-ръ Гриммъ не нашелъ въ американской литературѣ описанія лабораторныхъ изслѣдованій хлорированія воды и вообще, надо замѣтить, что приведенныя д-ромъ Гриммомъ данныя о примѣненіи хлорированія воды въ Америкѣ, хотя и даютъ картину удовлетворительнаго эффекта обезвреженія воды, но они безусловно мало обстоятельны, чтобы вынести какое либо опредѣленное рѣшеніе этого вопроса.

Примѣняемая дозы хлора въ общемъ не вызывали жалобъ на запахъ или вкусъ ¹⁾ со стороны обывателей, но, конечно, примѣняемая количества были очень минимальны. Только въ Кепси были протесты послѣ прибавленія 1,2 г. хлора на 1 миллионъ. Тогда эта доза была понижена до 0,6, но жалобы продолжались и употребленіе хлора было прекращено. Въ Лакесидѣ (Ohio) обыватели жаловались, что коагуляція и хлорированіе (0,6—0,65 CaOCl₂) придаютъ водѣ вкусъ фенола или іода.

Д-ръ Гриммъ считаетъ, что согласно литературнымъ даннымъ хлорированіе имѣетъ слѣдующія *преимущества*:

1) Въ Америкѣ даже самый бѣдный людъ пьетъ ледяную воду круглый годъ и въ холодной водѣ, конечно, запахъ и вкусъ хлора мало замѣтенъ.

1. Дешевизна (0,94—4, 7 коп. за 8.100 ведеръ).
2. Отсутствие ядовитыхъ продуктовъ въ водѣ.
3. Быстрота дѣйствія и отсутствие необходимости въ особыхъ бассейнахъ.
4. Возможность немедленной установки безъ всякихъ предварительныхъ приготовлений.
5. Экономія въ расходѣ коагулянта, если онъ необходимъ (Бальтимора).
6. Увеличеніе производительности фильтровъ, такъ какъ при примѣненіи хлора бактериологическій эффектъ не играетъ особой роли.
7. Увеличеніе періодовъ работы фильтровъ, такъ какъ хлоръ уничтожаетъ коллоидальный характеръ органическихъ веществъ;
8. Хлоръ препятствуетъ развитію водорослей и плесени.

Недостатками хлорирования являются:

1. Споры не убиваются.
2. Трудность опредѣленія необходимаго для стерилизаціи количества хлора, если въ водѣ имѣются редуцирующія или легко окисляемые вещества.
3. Непримѣнимъ для мягкихъ водъ.
4. Мутность, окраски, скверный вкусъ и запахъ не исчезаютъ при прибавленіи хлора.
5. Бактеріи, заключенныя во взвѣшенныхъ веществахъ, не убиваются.
6. Необходимость равномерной дозировки хлора и по возможности автоматическимъ путемъ.
7. Необходимость постоянного аналитическаго контроля, такъ при измѣненіи состава воды должно измѣняться количество прибавляемаго хлора, при чемъ если иногда необходимо увеличить количество хлора то это уже становится замѣтнымъ для вкуса.
8. *Количество бактерій иногда очень скоро послѣ стерилизаціи увеличивается.*
9. Необходимость частой покупки новыхъ запасовъ свѣжей бѣлизной извести и удаленіе большихъ количествъ грязи.
10. Станція должна предвидѣть разѣдающее дѣйствіе хлора на бетонъ и металлическіе части, однако на практикѣ случаевъ такого разѣданія еще не встрѣчалось.
11. Растворъ хлорной извести выдѣляетъ ѣдкіе пары, вредные для рабочихъ; ихъ слѣдуетъ удалять вентиляціей (Миннеаполисъ).
12. Общественное мнѣніе неблагоприятно относится къ прибавленію химическихъ агентовъ къ питьевой водѣ и часто случается, что потребители, вслѣдствіе самовнушенія — жалуются на дурной вкусъ или запахъ.

Несоотвѣтствіе удовлетворительныхъ результатовъ, получаемыхъ въ водопроводной практикѣ, съ результатами лабораторныхъ изслѣдованій заставило д-ра Гримма поставить цѣлый рядъ новыхъ опытовъ.

Постановка опыта была слѣдующая:

Въ Эрленмейеровскую колбу, содержащую 100 куб. с. стерилизованной воды, осторожно прибавлялся 1 куб. сант. равномерной эмульсіи кишечной палочки, при чемъ обращалось большое вниманіе, чтобы пипетка не дотрагивалась къ стѣнкамъ колбы. Затѣмъ прибавлялось опредѣленное количество раствора хлориновой извести и колбочка сильно взбалтывалась.

Послѣ часового дѣйствія хлора прибавлялось *каждый разъ* опредѣленное количество сѣрноватистоокислаго натрія для полной нейтрализаціи избытка хлора и затѣмъ 1 куб. с. воды разливался на желатинную пластинку, 1 куб. с. воды вливался въ пробирку съ бульономъ, а къ оставшемуся количеству (98 куб. с.) воды осторожно прибавлялось 50 куб. с. бульона. Кромѣ того 1 куб. с. воды часто прибавлялся въ колбу съ 50 куб. с. бульона, чтобы опредѣлить, дѣйствительно ли получилась полная стерилизація.

Полученные результаты изложены въ цѣломъ рядѣ таблицъ, изъ коихъ нѣкоторыя считаемъ интереснымъ привести; при чемъ опредѣленіе кишечной палочки производились согласно всѣмъ современнымъ требованіямъ бактериологической техники.

И О П Ы Т Ъ

Время дѣйствія—1 часъ.

100 куб. с. стерильной водопроводной воды.

Кишечныхъ палочекъ въ 1 куб. с. воды—30.000.

Р а з л и т о :

Хлорная известь	Свободн. Cl.	на желатину		
		1 к. с.	Бульонъ 1 к. с.	Бульонъ. 100 к. с.
0,5 : 1	милліонъ=0,18 : 1 мил.	∞	+	+
1 : 1	" =0,36 : 1 "	∞	+	+
5 : 1	" =1,8 : 1 "	17	+	+
10 : 1	" =3,6 : 1 "	0	—	+

⊕ найдена.

— не найдена.

II Опыты.

Время дѣйствія—1 часъ.

100 куб. с. стерильной водопровод. воды.

1 куб. с. содержалъ 40.000 кишечныхъ палочекъ.

Разлито.

Хлорная известь. Свободный хлоръ.	Желатина число бактерий въ 1 куб. с.	Бульонъ	
		1 куб. с.	100 куб. с.
0,5 : 1000.000=0,18 : 1 мил.	∞	+	+
1 : 1 000.000=0,36 : 1 "	∞	+	+
5 : 1.000 000=1,8 : 1 "	36	+	+
10 : 1.000.000=3,6 : 1 "	0	—	+

Эти опыты производились при комнатной температурѣ, но были поставлены также опыты съ хлорированіемъ воды при температурѣ 4°Ц. и получены тѣ же результаты.

IV Опыты.

Время дѣйствія—1 часъ.

100 куб. с. стерильной водопроводной воды.

Кишечныхъ палочекъ въ 1 куб. с.—120.000.

Разлито.

Хлорная известь. Свободный хлоръ.	Желатина въ 1 к. с.	Бульонъ.	
		1 к. с.	100 к. с.
5 : 1 милл. = 1,8 : 1 м.	95	+	+
10 : 1 " = 3,6 : 1 "	2	—	+
15 : 1 " = 5,4 : 1 "	0	—	+
20 : 1 " = 7,2 : 1 "	0	—	+
50 : 1 " = 18 : 1 "	1	—	+
100 : 1 " = 36 : 1 "	0	—	—
150 : 1 " = 54 : 1 "	0	—	—
200 : 1 " = 72 : 1 "	0	—	—

VI Опыты.

Время дѣйствія 1 часъ.

100 к. с. стерильной водопроводной воды.

Кишечныхъ палочекъ въ 1 куб. с.—300.000.

Разлито.

Хлорн. известь. Свобод. хлоръ.	Желатина 1 куб. с.	Бульонъ.	
		1 куб.	100 куб. с.
5 : 1 милл. = 1,8 : 1 м.	85	+	+
10 : 1 " = 3,6 : 1 "	4	+	+
15 : 1 " = 5,4 : 1 "	1	—	+

Р а з л и т о.

Хлорн. извѣсть. Свобод. хлоръ.	Желатина		Бульона.
	1 куб. сан.	1 куб. с.	100 куб. с.
20:1 " = 7,2:1 "	0	—	+
50:1 " = 18 :1 "	0	—	+
100:1 " = 36 :1 "	0	—	—
150:1 " = 54 :1 "	0	—	—
200:1 " = 72 :1 "	0	—	—

Кромѣ того, былъ поставленъ опытъ со свѣжей водопроводной водой, къ которой была прибавлена эмульсія кишечной палочки, при чемъ получены слѣдующіе результаты.

VII о п ы т ь.

Время дѣйствія—1 часть.

100 куб. с. свѣжей водопроводной воды.

Кишечныхъ палочекъ въ 1 куб. с. 400.000.

Р а з л и т о.

Хлорная извѣсть Свободн. хлоръ.	Желатинъ.		Бульонъ.
	1 куб. с.	1 куб. с.	100 куб. с.
5:1 милл. = 1,8:1 м.		+	+
10:1 " = 3,6:1 "		—	+
15:1 " = 5,4:1 "		+	+
20:1 " = 7,2:1 "		—	—
50:1 " = 18 :1 "		—	—
100:1 " = 36 :1 "		—	—
150:1 " = 54 :1 "		—	—
200:1 " = 72 :1 "		—	—

Кромѣ того, д-ръ Гриммъ, чтобы избѣжать вліянія болѣе крупныхъ частицъ бактеріальной эмульсіи кишечной палочки на эффектъ стерилизации, при постановкѣ послѣдующихъ опытовъ фильтровалъ эмульсію черезъ бумажный фильтръ.

Вмѣстѣ съ тѣмъ, чтобы избѣжать возможности попаданія бактерій со стѣнокъ колбы въ нейтрализованную воду, д-ръ Гриммъ, послѣ стерилизации, всю воду при помощи стерильной пипетки переводилъ въ другую стерильную колбу, содержащую необходимое для нейтрализации количество сѣрноватистокислаго натрія, при чемъ были получены слѣдующіе результаты.

IX о п ы т ь.

Время дѣйствія 1 часъ,

100 куб. с. стерильной водопроводной воды.

Кишечныхъ палочекъ въ 1 куб. с. 450.000.

Р а з л и т о.

Хлорная известь. Свобод. хлоръ.	Р а з л и т о.		
	Желатина. 1 куб. с.	Бульонъ. 1 куб. с.	100 куб. с.
5:1 милл. = 1,8:1 м.	∞	+	+
10:1 „ = 3,6:1 „	∞	+	+
15:1 „ = 5,4:1 „	400	+	+
20:1 „ = 7,2:1 „	37	+	+
50:1 „ = 18 :1 „	0	—	+
100:1 „ = 36 :1 „	0	—	+
150:1 „ = 54 :1 „	0	—	—

Разсматривая приведенныя таблицы, мы видимъ, что при прибавленіи 18 частей свободного хлора на 1 миллионъ частей воды кишечная палочка не погибаетъ, при прибавленіи 36:1 миллионъ два раза удалось выдѣлить кишечную палочку (опытъ VII и IX) и только лишь при прибавленіи 54 ч. на 1 миллионъ вода оставалась стерильной. Такимъ образомъ, чтобы получить дѣйствительный эффектъ стерилизаціи необходимо прибавлять хлора въ предѣлахъ 36—54 частей на 1 миллионъ каковое количество слишкомъ велико для потребления его въ цѣляхъ стерилизаціи питьевой воды.

Такъ какъ при хлорированіи извѣстное значеніе имѣетъ количество органическихъ веществъ въ водѣ, то д-ръ Гриммъ поставилъ серію опытовъ стерилизаціи воды съ увеличеннымъ количествомъ органическихъ веществъ для чего въ воду прибавлялся бульонъ.

Въ нижеслѣдующихъ таблицахъ приведены полученные результаты.

Х о п ы т ь.

Время дѣйствія 1 часъ.

100 куб. с. стерильной водопроводной воды—бульонъ, при чемъ содержаніе органическихъ веществъ равнялось окисляемости 123 млгрм. $KMnO_4$ на литръ.

Кишечныхъ палочекъ въ 1 куб. с. 12.000.

Р а з л и т о.

Хлорная известь. Свобод. хлоръ.	Р а з л и т о.		
	Желатина. 1 к. с.	Бульонъ. 1 к. с.	100 к. с.
5:1 милл. = 8,1:1 м.	∞	+	+
10:1 „ = 3,6:1 „	∞	+	+
15:1 „ = 5,4:1 „	900	+	+

Хлорная известь. Свобод. хлоръ.		Р а з л и т о.		
		Желатина.	Бульонъ.	
		1 к. с.	1 к. с.	100 к. с.
20 : 1	" = 7,2 : 1 "	0	+	+
50 : 1	" = 18 : 1 "	0	—	+
100 : 1	" = 36 : 1 "	0	—	+
150 : 1	" = 54 : 1 "	0	—	—
200 : 1	" = 72 : 1 "	0	—	—

XII О п ы т ь.

Время дѣйствія 1 часъ.

100 куб. с. стерильной воды + бульонъ.

Окисляемость = 664 млгрм. $KMnO_4$ на 1 литръ.

Кишечныхъ палочекъ въ 1 куб. с. 12.000.

Хлорная известь. Свободный хлоръ.		Р а з л и т о.		
		Желатина.	Бульонъ.	
		1 к. с.	1 к. с.	100 к. с.
5 : 1	милл. = 1,8 : 1 м.	∞	+	+
10 : 1	" = 3,6 : 1 "	∞	+	+
15 : 1	" = 5,4 : 1 "	∞	+	+
20 : 1	" = 7,2 : 1 "		+	+
50 : 1	" = 18 : 1 "	∞	+	+
100 : 1	" = 36 : 1 "	190	+	+
150 : 1	" = 54 : 1 "	4	+	+
200 : 1	" = 72 : 1 "	0	+	+
250 : 1	" = 90 : 0 "	0	—	+
300 : 1	" = 108 : 1 "	0	—	—

Такимъ образомъ, увеличеніе количества органическихъ веществъ влечетъ при хлорированіи сильное увеличеніе количества хлора для получения эффекта стерилизаціи.

Кромѣ кишечной палочки, д-ръ Гриммъ примѣнялъ при своихъ опытахъ еще стерилизацію воды, зараженной тифозными бактеріями, дезинтерійными палочками (Шига) и водными бактеріями.

На основаніи произведенныхъ изслѣдованій д-ръ Гриммъ пришелъ къ заключенію, что при прибавленіи 36 ч. свободного хлора на 1 миллионъ ч. воды не всегда убиваются бактеріи тифа и дезинтерійныя палочки (Шига). Кромѣ того при продолжительности дѣйствія хлора въ теченіе 3 часовъ при дозѣ 2 ч. на 1 миллионъ кишечная палочка не убивалась и лишь при 24 часовомъ дѣйствіи 1 на 1 милл. кишечная палочка уби валась, но 0,8 на 1^л милл. не давала положительныхъ результатовъ.

Сравнивая эти результаты точных лабораторных исследований (36 ч. на 1 миллион) с результатами, получаемыми на практикѣ (0,2—2 ч. на 1 милл.), д-ръ Гриммъ указываетъ, что кореннымъ вопросомъ является выясненіе причинъ столь большой разницы въ дозировкѣ прибавляемаго хлора для полученія эффекта стерилизаціи, хотя обыкновенно лабораторные опыты даютъ лучшіе результаты, чѣмъ примѣненіе различныхъ способовъ на практикѣ.

Въ этомъ отношеніи, д-ръ Гриммъ указываетъ, что на практикѣ можетъ быть играютъ роль какіе-либо еще *невыясненные процессы* (?) (Авт.) самоочищенія водопроводной воды, при чемъ приводитъ тотъ фактъ, что количество бактерій въ водопроводной сѣти зачастую значительно меньше, чѣмъ въ водѣ на водопроводной станціи.

Систематическія изслѣдованія Массачузетской станціи въ Lawrence показали, что количество бактерій отъ резервуара до домовыхъ водопроводныхъ крановъ падаетъ съ 562 до 145 бактерій на 1 куб. с. Точно также опыты Крузе показали, что прохожденіе воды по трубѣ въ 2", длиной въ 500 метровъ, количество бактерій падало съ 2620 бактерій до 394 на 1 к. с., при чемъ по уничтоженіи инкрустаціи въ трубѣ уменьшеніе количества бактерій на замѣчалось. Кромѣ того часть бактерій при примѣненіи хлора можетъ задерживаться въ наростахъ трубъ (?) (Авт.) и здѣсь погибать подъ влияніемъ продолжительнаго дѣйствія хлора.

Конечно, предложенныя гипотезы нуждаются для своего подтвержденія въ накопленіи цѣлаго ряда данныхъ, къ научной достовѣрности коихъ можно было бы отнести съ полнымъ довѣріемъ.

Вмѣстѣ съ тѣмъ, главнымъ критеріемъ санитарной оцѣнки эффекта хлорированія является опредѣленіе кишечной палочки, такъ какъ опредѣленіе счета колоній при этомъ способѣ дезинфекціи въ этомъ случаѣ непримѣнимо, такъ какъ въ мертвой водѣ по исчезновеніи хлора бактеріи вновь сильно прорастаютъ, точно также и фильтровальныя устройства также прорастаютъ бактеріями и зачастую фильтратъ содержитъ больше бактерій, чѣмъ нефильтрованная вода.

Это явленіе было констатировано въ Ростовѣ на Дону, когда производились опыты хлорированія водопроводной воды.

С. К. Держговскій указываетъ, что „въ Ростовѣ на Дону, послѣ введенія дезинфекціи хлоромъ, вода подводилась къ фильтрамъ Джуэля съ содержаніемъ хлора отъ 0,3 до 0,5 миллигр. на литръ, и при содержаніи на 1 куб. стм. воды отъ 5 до 20 микробовъ, способныхъ давать колоніи на желатинѣ. Такъ какъ хлорированная вода, покидающая фильтры, содержала еще хлоръ въ количествѣ, измѣнявшемъ ея вкусъ и запахъ, то рѣшено было усреднять хлоръ растворомъ сѣрнисто-кислаго натрія до поступленія ея на фильтръ. Въ виду сего растворъ сѣрнисто-кислаго натрія рѣшено было вводить въ трубу, под-

водящую воду изъ отстойниковъ на фильтры въ разстояніи не болѣе 3 аршинъ отъ фильтровъ.

Это малое измѣненіе дало прямо поразительные результаты въ смыслѣ работы фильтра. Вода фильтровъ до введенія нейтрализаціи хлора давала въ разливкахъ единичныя колоніи; со введеніемъ же нейтрализаціи количество колоній, приходящихся на 1 куб. с. воды, начало быстро возрастать и въ теченіе 4—5 дней доходило до 300 и болѣе, въ то время какъ вода, подводимая на фильтръ, давала всего до 20 колоній, какъ максимумъ. Въ этомъ случаѣ американскій фильтръ, несмотря на всѣ старанія и самую тщательную его промывку, оказался разсадникомъ микробовъ. Промывка фильтра хлоромъ или стерилизація его растворомъ ѣдкаго натрія возвращала снова первоначальныя свойства фильтра, и онъ сталъ давать воду почти стерильную, но по прошествіи 4—5 дней снова давалъ воду съ содержаніемъ сотенъ микробовъ на 1 куб. стм. воды. Это явленіе мы объясняемъ сильнымъ и необычнымъ развитіемъ своеобразнаго планктона фильтра, который въ мертвой водѣ, т. е. лишенной почти всей своей жизни, сильно развивался, благодаря отсутствію конкуренціи, сдерживающей обыкновенно развитіе быстро размножающихся видовъ“.

Вмѣстѣ съ тѣмъ, въ виду большихъ трудностей, сопряженныхъ съ выдѣленіемъ изъ питьевой воды бактерій тифа и палочекъ дезинтеріи, единственнымъ критеріемъ эффекта хлорированія остается опредѣленіе кишечной палочки. Опредѣленіе кишечной палочки въ Англии и Америкѣ, и даже въ Германіи, главнымъ образомъ, базируется на пробахъ броженія, и д-ръ Гриммъ указываетъ на возможность воздѣйствія минимальныхъ дозъ хлора на кишечныя палочки въ томъ смыслѣ, что кишечныя палочки теряютъ подъ вліяніемъ хлора свойства вызывать броженіе углеводовъ, что дѣйствительно наблюдалось Гриммомъ.

Хотя д-ръ Гриммъ все же считаетъ возможнымъ, не смотря на отрицательные лабораторные результаты, вѣрить въ возможность чудесныхъ силъ самоочищенія водопроводной воды и даже указываетъ на возможность поѣданія бактерій Protozoa (простѣйшими живыми организмами—инфузоріями вида Flagellata), но намъ кажется, что главной причиной эффекта стерилизаціи при хлорированіи является воздѣйствіе хлора на біологическія функціи кишечныхъ палочекъ, этихъ главныхъ показателей эффекта стерилизаціи.

Въ этомъ отношеніи полного вниманія заслуживаютъ вышеуказанные опыты д-ра А. И. Антоновскаго, который также изучилъ вліяніе минимальныхъ количествъ хлора на питьевую воду.

На основаніи своихъ опытовъ д-ръ Антоновскій приходитъ къ заключенію, что задержка роста тифозной палочки происходитъ только при количествѣ хлориновой извести, соответствующемъ 2 млгрм. активного хлора на литръ, уменьшеніе же числа колоній наблюдается

раньше и идетъ приблизительно параллельно увеличенію количества обеззараживающаго вещества. Прибавка такого же количества извести къ водѣ, зараженной кишечной палочкой, черезъ 10 мин. также не давала роста этого микроорганизма на глюкозной средѣ Эйкмана. Такимъ образомъ казалось, что окончательнымъ количествомъ хлоридной извести, производящимъ полное обезвреживаніе воды въ отношеніи группы кишечной палочки, должно было бы быть избрано количество ея, соответствующее 2-мъ млгрм. активного хлора на 1 литр. при 10 мин. дѣйствія, ибо при такихъ условіяхъ не получалось совершенно никакого роста ни на жидкихъ, ни на твердыхъ питательныхъ средахъ. Однако, какъ показали дальнѣйшіе опыты, заключеніе это—кстати сказать, вполне совпадающее съ выводами англійскихъ и американскихъ авторовъ—было бы нѣсколько преждевременно.

„Испытывая всякій разъ при добавленіи новаго количества хлоридной извести воду во вкусовомъ отношеніи, можно было убѣдиться, что количество извести, соответствующее 2-мъ млгрм. активного хлора, всеѣтаки замѣтно измѣняетъ вкусовыя достоинства воды по сравненію съ нормой. При низкой температурѣ воды разница эта не такъ ощущима, но уже при температурѣ комнатной примѣсь хлорноватистокислыхъ солей даетъ себя знать неприятнымъ терпкимъ привкусомъ во рту и легкимъ запахомъ хлора. При нагрѣваніи эти свойства воды исчезаютъ, но при храненіи ея въ сыромъ видѣ они держатся довольно долго, въ особенности при недостаточномъ доступѣ воздуха и свѣта. Желая избавиться отъ этихъ неприятныхъ свойствъ хлорированной воды по способу Грайве, стали добавлять къ ней небольшое количество раствора сѣрноватистокислаго натра, который, какъ извѣстно, служитъ прямымъ антагонистомъ хлора. „Дѣйствіе наступало весьма быстро, и вода принимала вновь свои обычныя вкусовыя достоинства; но, испытывая вслѣдъ затѣмъ ея обезпложенность на обычныхъ питательныхъ средствахъ, д-ръ Антоновскій натолкнулся на крайне интересное явленіе“. Та же самая вода, которая до осредненія ея сѣрноватистокислымъ натромъ не давала безусловно никакого роста ни на жидкихъ, ни на твердыхъ питательныхъ средахъ, послѣ прибавки его вдругъ стала обнаруживать ростъ того микроба, которымъ она была предварительно заражена. Провѣривъ этотъ фактъ нѣсколько разъ долженъ былъ убѣдиться въ томъ, что имѣю дѣло не съ случайнымъ явленіемъ, и потому свои дальнѣйшіе опыты видоизмѣнилъ слѣдующимъ образомъ:

3 литра обезпложенной нагрѣваніемъ водопроводной воды заражались, какъ и прежде, петлей суточной агаровой разводки испытываемаго микроба. Затѣмъ добавлялось опредѣленное количество раствора хлоридной извести, и все хорошо взбалтывалось въ теченіе 10 мин. Дѣлались посѣвы на пептонной водѣ. Послѣ этого добавлялось экви-

валентное количество раствора сѣрноватистокислаго натра; опять все хорошо перемѣшивалось, и черезъ 5 минутъ къ водѣ приливалось 300 к. стм. 10⁰/₀-наго раствора пептона, послѣ чего она разливалась по 100-граммовымъ колбочкамъ и все это ставилось въ термостать.

Результаты такой постановки опытовъ выразились въ слѣдующемъ:

Вибріонъ азіатской холеры.

Количество активного хлора на 1 литръ.		1 млгрм.				
№№ посѣвовъ.		I.	II.	III.	IV.	V.
Вода повѣрочная		+				
„ съ хлоромъ		—	—	—	—	—
„ осредненная		+	+	+	+	+
Количество активного хлора на 1 литръ.		2 млгрм.				
Вода повѣрочная		+				
„ съ хлоромъ		—	—	—	—	—
„ осредненная		+	+	+	+	+
Количество активного хлора на 1 литръ.		3 млгрм.				
Вода повѣрочная		+				
„ съ хлоромъ		—	—	—	—	—
„ осредненная		+	+	+	+	+
Количество активного хлора на 1 литръ.		4 млгрм.				
Вода повѣрочная		+				
„ съ хлоромъ		—	—	—	—	—
„ осредненная		+	+	+	+	+
Количество активного хлора на 1 литръ.		8 млгрм.				
Вода повѣрочная		+				
„ съ хлоромъ		—	—	—	—	—
„ осредненная		+	+	+	+	+

„Изъ этой таблицы видно, что при 10 минутномъ промежуткѣ времени для холернаго вибріона оказываются недостаточными количества хлориновой извести не только съ содержаніемъ 2-хъ млгрм. активного хлора на 1 литръ, но даже и вчетверо большія, при томъ условіи, если чрезъ означенный промежутокъ времени производить осредненіе хлорноватистокислыхъ солей. Совершенно такіе-же результаты получились и съ тифозной палочкой. Съ кишечной палочкой этихъ опытовъ произведено не было.

На основаніи своихъ изслѣдованій д-ръ А. И. Антоновскій пришелъ къ нижеслѣдующимъ выводамъ.

1. Главный дѣйствующій агентъ при дезинфекціи питьевыхъ водъ малыми дозами хлориновой извести есть кислородъ.

2. Длительное дѣйствіе есть *непрерывное* условіе для обнаруженія бактерицидныхъ свойствъ бѣлизной извести въ водныхъ растворахъ.

3. При кратковременномъ дѣйствіи малыхъ дозъ хлориновой извести происходитъ только частичное уничтоженіе микробовъ и задержаніе роста остальныхъ.

4. *Инактивированіе растворовъ хлориновой извести при помощи хлорноватистокислаго натра освобождаетъ микробовъ отъ задерживающаго дѣйствія хлорноватистокислыхъ солей, такъ что они снова начинаютъ давать ростъ.*

5. Вирулентность бактерій послѣ неполнаго дѣйствія хлориновой извести остается неизмѣнной.

6. *Бактеріологическое испытаніе пробъ воды безъ предварительнаго выведенія хлорноватистокислыхъ солей можетъ дать обманчивые результаты.*

7. Рекомендуемые англійскими и американскими авторами дозы хлориновой извести, 1—2 млгрм. активного хлора на литръ имѣютъ лишь относительное значеніе, такъ какъ величина ихъ должна во всякомъ отдѣльномъ случаѣ строго согласоваться съ степенью окисляемости воды.

8. Прибавка катализаторовъ (перекиси водорода, перекиси марганца) чрезъ опредѣленный промежутокъ времени усиливаетъ бактерицидное дѣйствіе малыхъ дозъ хлориновой извести.

9. Въ виду несомнѣнности бактерициднаго дѣйствія, прибавка малыхъ дозъ хлориновой извести можетъ считаться хорошимъ вспомогательнымъ средствомъ при очисткѣ водъ механическими способами.

Во время холерной эпидеміи въ С. Петербургѣ въ 1908 году Совѣщаніе при Городской Санитарной Коммиссіи, заслушавъ подробный докладъ С. К. Держговскаго о хлорированіи Невской воды, не признало возможнымъ примѣнить таковой способъ въ видѣ временной мѣры для обезвреженія воды Шпалерной станціи. 10 августа 1910 года Санитарно-Исполнительная Коммиссія г. Кронштадта постановила примѣнить хлоръ для дезинфекціи водопроводной воды, что и было произведено подъ наблюденіемъ С. К. Держговскаго ночью 23 августа 1910 г., при чемъ было объявлено жителямъ, чтобы въ эту ночь они не пользовались водой для питья, однако жители въ теченіе нѣсколькихъ дней жаловались на скверный запахъ воды. Послѣ произведенной дезинфекціи Кронштадтъ продолжаетъ *до сего времени пить необезвреженную Невскую воду, не примѣняя хлорированія воды.*

Въ 1911 г. во время сильной холерной эпидеміи въ г. Ростовѣ на Дону, когда было признано, что водопроводная вода является носителемъ холерныхъ вибрионовъ, Ростовское на Дону Городское Управление потребовало отъ концессионеровъ, владѣющихъ водопроводомъ, подавать вполне обезвреженную воду безъ присутствія кишечныхъ палочекъ. Въ виду этихъ требованій Общество Ростовскаго на Дону водопровода, обратилось къ С. К. Держговскому испробовать хлоръ для дезинфекціи водопроводной воды.

Результаты опытовъ, поставленныхъ въ г. Ростовѣ на Дону С. К. Держговскимъ, были весьма благоприятны, такъ вода послѣ хлорированія ни разу не давала кишечной палочки въ 200 к. с., а число колоній было отъ 2,9 до 4,4 колоній на куб. сант. Какъ указано выше, вода послѣ дезинфекціи содержала отъ 0,3 до 0,5 клгрм. свободного хлора и для удаленія сквернаго запаха и вкуса, ее осредняли растворомъ сѣрноватистокислаго натра, послѣдствіемъ чего констатировалось про ростаніе фильтра бактеріями.

Въ виду того, что опыты С. К. Держговскаго дали вполне удовлетворительные результаты, Общество приступило къ систематическому хлорированію воды р. Дона. Несмотря на всю серьезность данного вопроса мы до сихъ поръ не имѣемъ вполне опредѣленной научной картины*) систематическаго хлорированія воды р. Дона, такъ какъ въ данномъ случаѣ и городское самоуправленіе, отстаивающее муниципальные интересы, и общество концессионеровъ, отстаивающее свои коммерческіе интересы, являются заинтересованными сторонами и въ то же время Санитарно-исполнительная комиссія совершенно опредѣленно отвергаетъ примѣненіе хлора, какъ постоянную мѣру и настаиваетъ на переходѣ къ англійскимъ фильтрамъ, каковыя построены Комиссіей за счетъ правительства. Благодаря указанной сложности взаимоотношеній, вопросъ о хлорированіи воды р. Дона продолжаетъ оставаться невыясненнымъ, при чемъ все же имѣются жалобы жителей на скверный запахъ и находятся изрѣдка кишечныя палочки.

Такимъ образомъ, имѣющіяся въ русской литературѣ данныя о вліяніи минимальныхъ дозъ хлора на кишечную палочку нуждаются еще въ дальнѣйшей научной провѣркѣ.

Намъ еще остается сказать нѣсколько словъ объ опытахъ хлорированія *сырой Невской воды*, произведенныхъ на опытной станціи на Главной станціи городскихъ водопроводовъ Н. А. Эльмановичемъ и О. А. Аристарховой подъ наблюденіемъ особой комиссіи, въ работахъ которой принимали участіе Р. И. Яковлевъ, проф. С. А. Пржибытекъ, Е. Б. Контковскій и мн. др.

*) Въ настоящее время появилась работа Г. Ю. Броницкаго и С. К. Держговскаго „о результатахъ обеззараживанія воды Дона растворомъ хлорной извести на Ростовской водопроводной станціи“. СПб. 1913.

Въ виду того интереса, какой привлекаетъ въ настоящее время вопросъ о переустройствѣ водоснабженія С.-Петербурга, считаемъ возможнымъ болѣе подробно остановиться на результатахъ хлорированія Невской воды, полученныхъ Коммиссіей.

Опыты хлорированія Невской воды производились въ теченіе апрѣля—іюня 1912 года, при чемъ было поставлено 5 серій опытныхъ изслѣдованій.

Первый опытный періодъ продолжался съ 14 марта по 16 апрѣля (22 опытныхъ дня), при чемъ хлорная известь прибавлялась къ нефилътрированной (сырой) водѣ. Пробы для бактериологическаго анализа, спустя два часа послѣ прибавленія хлора, брались:

1. изъ трубы, приводящей къ отстойнику (сырая вода)
2. изъ отстойника (хлорированная вода)
3. изъ водослива скорога фильтра (хлорировано-филътрированная вода).

Отстаиваніе воды по даннымъ Коммисіи продолжалось около $2\frac{3}{4}$ часа.

Первый опытный періодъ можно разбить на двѣ серіи.

Первая серія (отъ 14 по 15 марта)—5 опытныхъ дней.

Количество активнаго хлора отъ 2,57 до 3,12 грм. на 1 куб. м.
(въ среднемъ 2,77 грм.)

Въ хлорированной водѣ послѣ отстойника.

Количество бактерій: среднее 22.

минимумъ: 10.

максимумъ: 65.

Кишечная палочка въ 400 куб. с. не была найдена.

Вторая серія (21 и 28 марта по 16 апрѣля)—17 опытныхъ дней.

Количество активнаго хлора:

среднее 1,35 грм. на 1 куб. метръ

минимумъ 0,72 грм.—1,00 на 1 куб. метръ.

максимумъ 1,90—1,57 грм. на „ „ „

Въ хлорированной водѣ послѣ отстойника.

Количество бактерій въ 1 куб. с.: среднее 4,3

минимумъ 0

максимумъ 22.

Кишечная палочка въ 400 куб. с. найдена изъ 17 пробъ въ 2 пробахъ. т. е. 11,7%.

Въ хлорированной водѣ послѣ скорога фильтра.

Количество бактерій въ 1 куб. с.: среднее : 15

минимумъ : 2

максимумъ : 35.

Кишечная палочка въ 400 куб. с. найдена изъ 16 пробъ въ 6 пробахъ
т. е. 37,5⁰/о.

Второй опытный периодъ продолжался съ 24 мая по 31 мая (7 опытныхъ дней), причеъ хлорированная вода смѣшивалась съ фильтрованной (IX фильтра) водой въ пропорціи 1:4 (20 куб. с. хлорированной и 80 куб. с. фильтрованной воды).

Количество активнаго хлора:

среднее 1,41 грм. на 1 куб. мет.,
минимумъ 1,22 грм. " " 0 "
максимумъ 1,53 грм. " " "

Въ хлорированной водѣ послѣ отстойника

Количество бактерій: среднее 25,
минимумъ 2,
максимумъ 4.

Кишечная палочка въ 400 куб. с. найдена изъ 7 пробъ въ 1 пробѣ.
т. е. 14,3⁰/о.

Въ смѣшанной водѣ въ пропорціи 1:4 кишечная палочка въ 100 куб. с. была найдена въ 6 пробахъ изъ 7 (86⁰/о).

Третій опытный периодъ продолжался съ 4-го по 16 июля (10 опытныхъ дней), при чемъ хлорированная вода смѣшивалась съ фильтрованной въ пропорціи 1:1.

Количество активнаго хлора:

среднее 1,12 грм. на 1 куб мет.
минимумъ 0,90 грм. " " " "
максимумъ 1,58 грм. " " " "

Въ хлорированной водѣ послѣ отстойника.

Количество бактерій въ 1 куб. с.: среднее 11,6,
минимумъ 0,
максимумъ 23.

Кишечная палочка въ 400 куб. с. найдена изъ 10 пробъ въ 1 пробѣ.
т. е. 10⁰/о.

Четвертый опытный периодъ продолжался съ 18-го по 26 июля (7 опытныхъ дней), при чемъ хлорированная вода пропускалась чрезъ англійскій фильтръ.

Количество активнаго хлора: среднее 2,43,
минимумъ 2,13,
максимумъ 3,14.

Въ хлорированной водѣ послѣ отстойника.

Количество бактерій въ 1 куб. с.: среднее 5,3,
минимумъ 2,
максимумъ 9.

Кишечная палочка въ 400 куб. с. не была найдена въ 7 пробахъ.

Въ хлорированной водѣ послѣ англійскаго фильтра.

Количество бактерій въ 1 куб. с.: среднее 22,6,
минимумъ 10,
максимумъ 70.

Кишечная палочка (!) въ 50 куб. с. найдена изъ 7 пробъ въ 2 пробахъ
т. е. въ 28,6%.

Пятый опытный періодъ продолжался съ 28 іюня по 17 іюля (16 опытныхъ дней), причемъ вода послѣ фильтраціи черезъ опытный фильтръ хлорировалась.

Количество активного хлора: среднее 2,41,
минимумъ 1,99,
максимумъ 2,93.

Въ хлорированной водѣ въ бассейнѣ.

Количество бактерій въ 1 куб. с.: среднее 7,9,
минимумъ 3,
максимумъ 23.

Кишечная палочка въ 400 куб. с. найдена изъ 16 пробъ въ 1 пробѣ (при дозѣ 2,41 грм. на 1 куб. м.)

т. е. въ 6,2%.

Сопоставляя санитарную оцѣнку хлорированія Невской воды по нахожденію кишечной палочки, мы получаемъ слѣдующую таблицу.

Опытный періодъ хлорирования	Дней.	Среднее количество активного хлора въ грм. на 1 куб. м.	% находокъ кишечной палочки.		
			Въ 50 к. с.	Въ 100 к. с.	Въ 400 к. с.
I. а) послѣ отстойника	5	2,77 грм.	—	—	0%
б) " " " " " " " " " " " "	17	1,35 "	—	—	11,7%
в) послѣ скорога фильтра	17	1,35 "	—	—	37,5%
II. а) послѣ отстойника	7	1,41 "	—	—	14,3%
III. а) послѣ отстойника	10	1,12 "	—	—	10%
IV. а) послѣ отстойника	7	2,43 "	—	—	0%
б) послѣ англійскаго фильтра	7	2,43 "	28,6%	—	0%
V. а) въ бассейнѣ послѣ англійскаго фильтра	16	2,41 "	—	—	6,2%

Такимъ образомъ лишь въ теченіе 12 дней послѣ 2³/₄ часового дѣйствія хлора въ количествѣ 2,43—2,72 частей на 1 миллионъ кишечная палочка не была найдена, въ теченіе же остальныхъ 50 опытныхъ дней кишечная палочка была констатирована въ среднемъ въ 10,55%, причемъ свободный хлоръ предъ разливкой въ среду Булира не нейтрализовался, а между тѣмъ согласно указаніямъ Гримма и Антоновскаго бактериологическое испытаніе пробъ воды безъ предварительнаго выведе-
нія хлорноватистокислыхъ солей можетъ дать обманчивые результаты.

Это вполне подтверждается опытами Коммиссии, такъ хлорированная вода въ первомъ опытномъ періодѣ послѣ отстойника давала всего 11,7⁰/₀ находокъ кишечной палочки въ 400 куб. с., та же вода прошедшая черезъ скорый песчаный фильтръ (свободный хлоръ долженъ былъ уменьшиться), уже давала 37,5⁰/₀ находокъ кишечной палочки въ 400 куб. с.

То же повторилось болѣе рельефно въ четвертомъ опытномъ періодѣ, такъ хлорированная вода послѣ отстойника не давала кишечной палочки въ 400 к. с., а послѣ прохожденія черезъ англійскій песчаный фильтръ (свободный хлоръ долженъ былъ исчезнуть), та же вода дала 28,7⁰/₀ находокъ кишечной палочки уже въ 50 куб. с. (!).

Развѣдочные опыты, поставленные Коммиссией, въ видахъ полнаго выясненія санитарной оцѣнки хлорирования Невской воды должны быть еще продолжены, причемъ при постановкѣ дальнѣйшихъ изслѣдованій должны быть приняты во вниманіе указанія д-ровъ Гримма и Антоновскаго.

Наконецъ, еще остается, упомянуть о примѣненіи хлора въ ярмарочномъ водопроводѣ въ Нижнемъ Новгородѣ, но, къ сожалѣнію, результаты этихъ опытовъ не опубликованы.

Въ іюлѣ 1912 года профессоръ Е. Ру, директоръ Пастеровскаго Института представилъ докладъ Совѣту Департамента Сены по вопросу о примѣненіи хлора, *какъ временной мѣры* (procedé de fortune), для обезвреженія воды р. Марны, поступающей лѣтомъ въ Парижъ въ количествѣ 35.000 куб. м. (около 3.000.000 ведеръ) въ недостаточно обезвреженномъ видѣ. Профессоръ Ру, ссылаясь на опыты д-ра Шантемесса, которые показали, *что 1 часть активного хлора на 1.000.000 частей убиваетъ кишечную палочку* (считаю долгомъ замѣтить, что для обнаруженія кишечной палочки примѣнялся карболозованный растворъ бульона (способъ Микеля), каковой способъ значительно менѣе чувствителенъ, чѣмъ способъ Булира, примѣнявшійся д-ромъ Гриммомъ) *въ 6 часовъ*, а 3 части активного хлора на 1.000.000 частей убиваютъ кишечную палочку въ 3 часа, указываетъ въ своемъ докладѣ, что Парижскій Санитарный Совѣтъ призналъ что среди временныхъ мѣръ для обезвреженія питьевыхъ водъ подозрительныхъ источниковъ наиболѣе дешевымъ и практическимъ является примѣненіе гипохлорита натрія (вода Жавеля). вмѣстѣ съ тѣмъ, проф. Ру указалъ, что бояться въ водѣ сквернаго запаха хлора нѣтъ основаній, такъ какъ хлорированію будетъ подлежать лишь всего 3.000.000 ведеръ въ сутки, которыя будутъ разбавляться громаднымъ количествомъ озонированной и ключевой воды. Департаментъ Сены одобрилъ предложеніе Санитарнаго Совѣта и въ теченіе лѣта 1912 года ежедневно хлорировалось около 3.000.000 ведеръ воды р. Марны, согласно указаніямъ д-ра Шантемесса. *Ключевая же вода въ Парижѣ не подвергалась и не подвергается хлорированію.*

Въ октябрѣ 1912 года *Revue d'Hygiene* (№ 10, стр. 1030) была напечатана статья д-ра Arnould по поводу разрѣшенія Высшимъ Санитарнымъ Совѣтомъ Департамента Сены подвергнуть въ видѣ временной мѣры въ теченіе лѣта 1912 г. хлорированію необезвреженную воду р. Марны. Д-ръ Arnould указываетъ, что Высшій Санитарный Совѣтъ всегда избѣгалъ рекомендовать прибавленіе къ питьевой водѣ ядовитыхъ химическихъ веществъ, точная дозировка коихъ весьма затруднительна, и дѣйствіе на человѣческой организмъ неизвѣстно, и категорически протестуетъ противъ примѣненія хлора. Въ настоящее время хлорированіе воды въ Парижѣ, насколько намъ извѣстно, не примѣняется и разрабатывается два проекта, а именно проведеніе воды изъ Женевского озера, а также озонированіе всей воды, доставляемой въ Парижъ, причѣмъ затребованы отъ фирмъ проекты озонныхъ станцій (*Bruère, Wasser und Abwasser Bd. V. S. 441*).

Противъ хлорированія воды высказывается также Бонжанъ, завѣдующій лабораторіей французскаго медицинскаго совѣта (*Traitement par les hypochlorites alcalins des eaux servant l'alimentation publique. La technique sanitaire, 1912, p. 228*), указывающій на необходимость самаго строгаго надзора, такъ какъ при дачѣ малаго количества хлора вода не обезвреживается, при большой дозѣ—вода скверно пахнетъ. Хлорированіе сравнительно небольшого количества воды въ Парижѣ имѣло тѣ преимущества, что, когда наблюдающій персоналъ замѣчалъ сильный запахъ хлора въ водѣ послѣ трехчасового (3 части на 1.000.000) или шестичасового (1 ч. на 1.000.000) отстаиванія, то такая вода не качалась въ сѣть.

Въ Германіи лѣтомъ 1911 года, во время большой засухи въ области Руръ, Рейнской провинціи, было примѣнено хлорированіе воды на двухъ водопроводныхъ станціяхъ, а именно на насосной станціи Лангшеде—Руръ и на водопроводной станціи рѣки Руръ у *Gute Hof tungshütte*. Примѣненіе этой временной мѣры было разрѣшено Германскимъ Правительствомъ въ виду сильной тифозной эпидеміи. Несмотря на примѣненіе весьма небольшихъ дозъ активнаго хлора, не превышающихъ 1 грамма на 1 куб. метръ (1:1.000.000.), хлорированіе воды вызвало большое неудовольствіе населенія, главнымъ образомъ жалобы на скверный запахъ, и хлорированіе воды было прекращено. Какъ мы указывали выше эти жалобы населенія, съ одной стороны, и широкое распространеніе хлорированія въ Америкѣ побудили Королевскую испытательную станцію въ Берлинѣ поручить разработку этого вопроса д-ру Гримму, выяснившему полное несоотвѣтствіе результатовъ, получаемыхъ опытнымъ путемъ въ лабораторіи и на практикѣ въ Америкѣ. Вопросъ о хлорированіи воды былъ подвергнутъ всестороннему изслѣдованію, съ химической точки зрѣнія, еще д-ромъ Клутомъ, научнымъ сотрудникомъ Королевской испытательной станціи, съ инте-

ресной работой котораго мы имѣли возможность благодаря любезности автора ознакомиться въ корректурѣ ¹⁾. Д-ръ Клутъ въ своей работѣ приводитъ весьма интересныя данныя о храненіи растворовъ хлорной извести (почти не измѣняются), о вліяніи гипохлоритовъ на растворенныя органическія вещества въ водѣ (малое вліяніе на пониженіе окисляемости) и вообще химическій составъ воды. Весьма интересныя наблюденія д-ра Клута по опредѣленію запаха и вкуса хлорированной воды считаю интереснымъ привести.

Характеръ воды.	Содержаніе свободнаго хлора въ водѣ млгрм. на 1 литръ.	Вкусъ. Запахъ.	
		хлорноватистой кислоты.	
Берлинская водопроводн. вода.	1,5	Ясный	Сильный
” ” ”	1,0	ощутимый	ясный
” ” ”	0,75	слабый	вполнѣ ясный
Дестиллированная вода	0,75	ясный	вполнѣ сильный
Берлинская водопроводн. вода	0,5	совершен. слаб.	слабый
Дестиллированная вода	0,5	слабый	ясный
Берлинская водопроводн. вода	0,3	незамѣчается	совершен. слаб.
Дестиллированная вода	0,3	совершен. слаб.	слабый
” ” ”	0,2	едва замѣтный.	совершен. слаб.

Данная таблица показываетъ, что запахъ хлорированной воды ощущается болѣе сильно, чѣмъ ея вкусъ. Въ слегка нагрѣтой водѣ запахъ хлора ощущается сильнѣе, что подтверждаетъ указаніе многихъ авторовъ, что въ Америкѣ, благодаря сильному охлажденію воды для питья, запахъ хлора не ощущается. Вода, содержащая большое количество растворенныхъ органическихъ веществъ—гумминовыхъ веществъ, при хлорированіи получаетъ весьма непріятный и таковыя органическія вещества должны быть предварительно удалены.

Заканчивая разсмотрѣніе вопроса о хлорированіи воды, мы считаемъ еще интереснымъ указать на примѣненіе хлора для стерилизаціи воды по способу Говатсона и оксихлоритовъ.

Способъ Говатсона, разработанный van Deuk'омъ былъ испытанъ въ большомъ масштабѣ въ 1907 году на всемірномъ Парижскомъ конкурсѣ, объявленномъ г. Парижемъ для опредѣленія наилучшаго способа обезвреженія воды р. Марны, при чемъ онъ получилъ вторую премію

Этотъ способъ состоитъ въ стерилизаціи воды продуктами взаимодѣйствія солей окиси желѣза или алюминія и хлориновой извести или натра. Эта реакція даетъ гипохлориновую кислоту, гидратъ окиси желѣза (алюминія), при чемъ одновременно образуются высшіе окислы

¹⁾ Въ настоящее время эта работа напечатана въ 17 выпускѣ Королевской испытательной станціи въ Берлинѣ.

железа. Гипохлоритовая кислота является сильным дезинфицирующим агентом и этот способ носить название „ферохлора“.

Установка на опытной станции Парижского конкурса состояла из 2 цилиндрических открытых фильтров системы Говатсона, наполненных мелко-раздробленным кремнем, 2 цилиндрических отстойников, двух небольших баков с растворами хлорного железа (или сѣрноокислаго глинозема) и хлориновой извести и смѣсителя.

Въ смѣсителѣ реактивы автоматически смѣшиваются съ сырой водой, смѣсь вливается въ нижнюю часть отстойника, изъ верхней части отстойника вода поступаетъ на фильтр. Очистка фильтра производится обратнымъ токомъ воды, при чемъ фильтрующій слой перемѣшивается вращающимися граблями.

Аппараты работали ежедневно съ 8 часовъ утра до 6 часовъ вечера, при чемъ послѣ шести часовъ, производилась промывка фильтровъ, въ теченіе опытовъ выяснилось, что фильтръ можно чистить послѣ 2—3 дней работы.

Средняя пропускная способность установки въ Парижѣ была 17 куб метровъ въ часъ, что составляетъ 1,377 ведеръ въ 1 часъ.

Т а б л и ц а .

Опыты въ Парижѣ.	Количество реактивовъ на 1 куб. метръ въ грм.		Способъ предвари- тельной обработки воды.	Окисляемость въ клгрм. кислорода.		Сѣрной кислоты.		Эффектъ очистки.			
	Сѣрноокислый глиноземъ.	Хлоринов-я извѣсть.		До очистки.	Послѣ очи- стки.	До очистки.	Послѣ очи- стки.	До очистки.		Послѣ очистки.	
								Колоній.	В. coli	Колоній.	В. coli
1-я серия	10,1	1,10	Медлен- ная филь- трація при скорости 2,4 метр. въ сутки. Медлен- ная филь- трація при скорости 4,80 метр. въ сутки. Добавле- ніе. 15% сы- рой воды. Сырая вода Заражен- ная. в. coli	На 1	литрѣ.	На 1	литрѣ.	1 к. с.	400 к. с.	1 к. с.	400 к. с.
2-я серия	{ 15,0 20,0	1,25		1,0	0,8	22	22	270	4	1420	0,0
3-я серия.	{ 20,0 25,0	1,75 2,00		1,07	0,9	32	36	5825	1375	2185	0,0
4-я серия.	40,0	2,0		1,25	1,15	31	43	62770	10090	245	0,22
5-я серия.	{ 30,0 40,0	2,5 3,0		1,3	1,1	36	47	2265	144000	80	0,00

Бактеріологическія изслѣдованія показали, что этотъ способъ уничтожаетъ кишечную палочку и уменьшаетъ общее количество бактерій, хотя, какъ показала первая и вторая серія опытовъ, фильтры Говатсона могутъ прорасти бактеріями.

Вмѣстѣ съ тѣмъ, химическіе анализы установили, что способъ Говатсона не измѣняетъ значительно химическаго состава воды, замѣчается нѣкоторое увеличеніе SO_3 , изрѣдка слѣды Al_2O_3 . Уменьшеніе органическихъ веществъ незначительно и количество раствореннаго кислорода остается почти безъ измѣненія. При сильномъ загрязненіи водъ эффектъ освѣтленія весьма значительный.

Несмотря на выдачу второй преміи способу Deyk—Howatson'a еще много сторонъ осталось невыясненными и врядъ ли возможно рекомендовать этотъ способъ для водоснабженія населенныхъ мѣстъ, такъ какъ онъ требуетъ дальнѣйшаго опытнаго изученія, каковое крайне желательно.

Въ самое послѣднее время привлекаетъ вниманіе гигиенистовъ своей дешевизной новый способъ дезинфекціи воды электролитическими продуктами разложенія растворовъ поваренной соли или морской воды, подъ названіемъ „дезинфекція оксихлоритами“. Способъ этотъ впервые предложенъ въ 1907 году англійскимъ товариществомъ „Оксихлорита“ для дезинфекціи сточныхъ водъ, при чемъ уже въ февраль 1909 г. появилось подробное изслѣдованіе этого способа, произведенное докторомъ Rideal'омъ.

Въ августѣ 1909 г. было произведено изслѣдованіе этого способа для стерилизаціи питьевой воды, при чемъ уже при дѣйстви 0,27 мгр на 1 литръ до 0,53 мл. гр. на 1 литр., при продолжительности реакціи не менѣе 15 минутъ, убивалась *B. coli*. Этотъ способъ также нуждается въ дальнѣйшихъ лабораторныхъ изслѣдованіяхъ, и въ провѣркѣ, насколько дѣйствительно, убивается кишечная палочка при дѣйстви вышеуказанныхъ минимальныхъ дозъ.

Кромѣ вышеприведенныхъ способовъ хлорированія воды, въ настоящее время въ литературѣ описаны еще новые способы хлорированія воды, а именно способъ Кенди—„De-Clor“ (дехлорированіе), применяющійся въ нѣсколькихъ городахъ Англій, и хлорированіе воды при помощи газообразнаго хлора.

Вопросъ о вліяніи минимальныхъ дозъ хлора на бактеріи воды и, главнымъ образомъ, на кишечную палочку остается до сихъ поръ невыясненнымъ и въ этомъ отношеніи желательна серіозная научная провѣрка данныхъ американскихъ городовъ, заслуживающихъ, на нашъ взглядъ, весьма мало довѣрія. Увлеченіе одной дешевизной хлорированія питьевой воды вполне понятно въ Америкѣ, гдѣ водопроводы служатъ, главнымъ образомъ, для промышленныхъ цѣлей и гдѣ количество ведеръ на 1 человекъ въ крупныхъ центрахъ превы-

шаать 30—50 ведеръ въ сутки и гдѣ зачастую англійская фильтрація въ виду крупныхъ затратъ является непримѣнимой. При нашихъ же русскихъ условіяхъ при подачѣ на 1 жителя 3—4 ведеръ, исключая С.-Петербурга (12 в.), Ревель (11 вед.), Варшава (7 вед.), говорить о хлорированіи воды, какъ о постоянной мѣрѣ является какимъ то недоумѣніемъ, тѣмъ болѣе, что и попытка въ Германіи и Франціи примѣнять хлоръ, какъ временную мѣру при эпидеміяхъ, не имѣла успѣха.

Прежде чѣмъ перейти къ озонированію воды, намъ остается сказать нѣсколько словъ о новомъ способѣ д-ра Густона стерилизаціи воды известью, предложенномъ для обезвреженія воды р. Темзы. Эффектъ стерилизаціи при помощи извести *опредѣлялся отсутствіемъ кишечной палочки въ 10 куб. сант.*, такъ какъ д-ръ Густонъ считаетъ уничтоженіе кишечной палочки въ 10 куб. сант.—показателемъ уничтоженія всѣхъ патогенныхъ микроорганизмовъ (тифозной палочки и холернаго вибриона). вмѣстѣ съ тѣмъ, д-ръ Густонъ указываетъ, что при изысканіяхъ наилучшаго способа стерилизаціи большихъ количествъ воды, главнымъ образомъ, необходимо установить, во-первыхъ, наименьшее количество антисептического агента, которое должно убить патогенныхъ бактерий и, во-вторыхъ, время контакта.

Д-ръ Густонъ, директоръ лабораторіи Лондонскихъ водопроводовъ, предложилъ стерилизовать сырую воду р. Темзы при помощи извести въ количествѣ 1 части негашеной извести (около 75% CaO) на 5.000 частей воды р. Темзы, при чемъ были получены нижеслѣдующіе результаты:

Т а б л и ц а IV.

Время контакта.	Число пробъ сырой воды р. Темзы.	Число пробъ на кишечную палочку.	Результаты: кишечная палочка + найдена — не найдена.	ПРИМѢЧАНІЯ.
1 часъ	28	43	Въ 1 случ. { —10 куб. с. — 1 куб. с. Въ 2 случ. { +10 куб. с. — 1 куб. с. Въ 40 случ. { +10 куб. с. + 1 куб. с.	Кишечная палочка найдена въ 42 пробахъ изъ 43 пробъ.
5 часовъ	20	33	Въ 3 случ. { +10 куб. с. + 1 куб. с. Въ 4 случ. { +10 куб. с. — 1 куб. с. Въ 26 случ. { —10 куб. с. — 1 куб. с.	Кишечная палочка убита въ 26 пробахъ изъ 33 пробъ.
24 часа	28	43	Въ 1 случ. { +10 куб. с. — 1 куб. с. Въ 42 случ. { —10 куб. с. — 1 куб. с.	Кишечная палочка убита въ 42 пробахъ изъ 43 пробъ.

Этотъ способъ весьма подробно описанъ д-ромъ Густономъ въ восьмомъ отчетѣ научныхъ изслѣдованій лабораторіи Лондонскаго водопровода (февраль 1912 г.), при чемъ эффектъ стерилизаціи при помощи извести наступаетъ тогда, когда въ водѣ появляется сильно щелочная реакція и полусвязанная и свободная углекислота нейтрализована известью и выпадаетъ осадокъ углекислой извести. Послѣ стерилизаціи известнаго объема воды извести, изъ воды долженъ быть удаленъ избытокъ извести, для чего прибавляется опредѣленный объемъ воды, стерилизованной хлоромъ или продолжительнымъ отстаиваніемъ. Предложенный д-ромъ Густономъ новый способъ стерилизаціи воды имѣетъ болѣе теоретическій интересъ, чѣмъ практической и врядъ ли можетъ быть осуществленъ въ большомъ масштабѣ.

Переходя къ вопросу о вліяніи озона на кишечную палочку, мы, прежде всего, должны указать, что бактерицидное дѣйствіе озона на всѣ вегетативныя формы бактерій вполне точно установлено. Для практическаго осуществленія стерилизаціи питьевой воды при помощи озона, прежде всего необходимо установить наиболѣе рациональный способъ предварительной обработки воды для удаленія взвѣшенныхъ и легкоокисляемыхъ органическихъ веществъ и въ зависимости отъ предварительной обработки воды опредѣляется количество озона въ грм. на 1 куб. метръ, необходимое для полнаго уничтоженія вегетативныхъ формъ въ опредѣленную единицу времени (время контакта).

Согласно имѣющимся опытнымъ даннымъ, при полной прозрачности воды и содержаніи органическихъ веществъ по Кюбелю въ млгр. $KMnO_4$ около 12 млгр. на 1 литръ, озонъ въ предѣлахъ отъ 2 до 3 грм. на 1 куб. метръ уничтожаетъ вегетативныя формы бактерій, доводя ихъ содержаніе отъ 0 до 1 бактерій въ 1 к. с., при чемъ время контакта воды съ озономъ должно быть не менѣе 5 минутъ при равномерномъ ихъ смѣшеніи въ стерилизаторѣ.

Уже Парижскій конкурсъ вполне опредѣленно показалъ, что озонированіе воды является вполне практическимъ и рациональнымъ способомъ стерилизаціи большихъ количествъ подозрительной воды и, какъ извѣстно, первая премія была выдана озонированію по способу Мармье-Абрама-Отто.

Наилучшей иллюстраціей вліянія озона на бактеріи воды вообще и въ частности на кишечную палочку являются официальные отчеты городской лабораторіи о работѣ С. Петербургской фильтроозонной станціи на Пеньковой улицѣ, подающей около 3.000.000 ведеръ озонированной воды въ сутки.

Согласно отчету городской лабораторіи за 1912 годъ количество бактерій въ 1 куб. с. озонированной воды было слѣдующее:

Т а б л и ц а.

Мѣсяцы.	Бактерій въ 1 куб. с. озонированной воды.					
	0	1	2	3—5	6—10	болѣе 10
	Дней въ мѣсяцѣ:					
Январь	23 74,1 ⁰ / ₀	4 12,9 ⁰ / ₀	2 6,5 ⁰ / ₀	2 6,5 ⁰ / ₀	—	—
Февраль	21 72,4 ⁰ / ₀	5 17,2 ⁰ / ₀	2 6,9 ⁰ / ₀	1 3,5 ⁰ / ₀	—	—
Мартъ	9 39,1 ⁰ / ₀	8 34,8 ⁰ / ₀	5 21,7 ⁰ / ₀	1 4,4 ⁰ / ₀	—	—
Апрѣль	6 20,7 ⁰ / ₀	8 27,6 ⁰ / ₀	9 31,0 ⁰ / ₀	5 17,2 ⁰ / ₀	1 3,5 ⁰ / ₀	—
Май	20 64,5 ⁰ / ₀	8 25,8 ⁰ / ₀	1 3,2 ⁰ / ₀	2 6,5 ⁰ / ₀	—	—
Юнь	25 83,4 ⁰ / ₀	4 13,3 ⁰ / ₀	—	1 3,3 ⁰ / ₀	—	—
Юль	19 61,3 ⁰ / ₀	11 35,5 ⁰ / ₀	1 3,2 ⁰ / ₀	—	—	—
Августъ	26 83,9 ⁰ / ₀	3 9,7 ⁰ / ₀	2 6,4 ⁰ / ₀	—	—	—
Сентябрь	22 73,4 ⁰ / ₀	7 23,3 ⁰ / ₀	—	1 3,3 ⁰ / ₀	—	—
Октябрь	27 87,0 ⁰ / ₀	2 6,5 ⁰ / ₀	2 6,5 ⁰ / ₀	—	—	—
Ноябрь	17 56,7 ⁰ / ₀	5 16,7 ⁰ / ₀	3 10,1 ⁰ / ₀	1 3,3 ⁰ / ₀	4 13,3 ⁰ / ₀	—
Декабрь	20 64,5 ⁰ / ₀	7 22,6 ⁰ / ₀	1 3,2 ⁰ / ₀	3 9,7 ⁰ / ₀	—	—
Всего за 358 дней	235 65,8 ⁰ / ₀	75 20,2 ⁰ / ₀	28 7,8 ⁰ / ₀	17 4,8 ⁰ / ₀	5 1,4 ⁰ / ₀	—

Приведенная таблица вполне наглядно показываетъ влияние озона на бактерии, такъ въ теченіе 1912 года при самомъ тщательномъ ежедневномъ бактериологическомъ контролѣ количество бактерий въ озонированной водѣ въ теченіе

86 ⁰ / ₀	{	235 дней равнялось	0	бактерій въ	1	к.	с.
		72 дней	"	1	"	"	"
12,6 ⁰ / ₀	{	28 дней	"	2	"	"	"
		17 дней	"	3—5	"	"	"
1,4 ⁰ / ₀	{	5 дней	"	6—10	"	"	"

и никогда не было констатировано болѣе 10 бактерий.

Уже эти результаты бактериоскопическихъ изслѣдованій озонированной воды даютъ основаніе говорить о безвредности этой озонированной воды, тѣмъ болѣе, что мы не знаемъ во всемъ мірѣ водоснабженія пользующагося водой открытыхъ водовмѣстилищъ и подающихъ населенію воду, обезвреженную до той степени, до какой обезвреживается озонированная вода на С.-Петербургской фильтроозонной станціи.

Но, кромѣ постоянного наблюденія за количествомъ бактерий въ озонированной водѣ въ С.-Петербургѣ, все вниманіе С.-Петербургской городской лабораторіи было сосредоточено на отысканіи кишечной палочки въ большихъ количествахъ озонированной воды, такъ какъ открытіе кишечной палочки въ какой угодно массѣ воды городская лабораторія считаетъ нарушеніемъ договора и возможностью взысканія штрафа въ 1.000 рублей съ фирмы, эксплуатирующей фильтроозонную станцію.

Надзоръ за работой фильтроозонной станціи даетъ весьма обширный и интересный матеріалъ о вліяніи озона на кишечную палочку при дозахъ до 2 грм. озона на 1 куб. метръ и при контактѣ до 2—3 минутъ, а именно:

Распредѣленіе пробъ озонированной воды въ 100 и 400 куб. с., въ которыхъ были найдены кишечныя палочки по мѣсяцамъ 1912 г.

Мѣсяцы.	3 каскада + сборная труба.			3 каскада + сборная труба.		
	Число пробъ въ 100 к. с.	Число пробъ съ кишечной палочкой	%	Число пробъ въ 400 к. с.	Число пробъ съ кишечной палочкой.	%
Январь	83	3	3,6	82	5	5,1
Февраль	80	6	7,5	81	7	8,6
Мартъ	107	8	7,6	115	11	9,6
Апрѣль	88	9	10,2	117	24	20,5
Май	90	9	10,0	120	23	19,1
Іюнь	89	21	23,5	117	47	40,1
Іюль	90	15	16,6	127	40	31,5
Августъ	66	4	6,0	79	13	16,4
Сентябрь	108	38	35,2	107	58	53,7
Октябрь	118	24	20,3	118	52	44,1
Ноябрь	—	—	—	—	—	—
Декабрь	244	49	20,1	244	117	47,9
Съ 1 января по 31 декабря.	1153	166	16,1%	1307	397	30,5%

Такимъ образомъ городская лабораторія произвела въ теченіе 1912 г.

1153 изслѣдованій пробъ воды въ 100 к. с. и

нашла кишечную палочку въ 186 пробахъ, т. е. въ . 16,1%
 при минимумѣ въ январѣ (83—3), т. е. въ 3,6%
 при максимумѣ въ сентябрѣ (108—38), т. е. въ 35,2%

1307 изслѣдованій пробъ воды въ 400 к. с. и

нашла кишечную палочку въ 397 проб. т. е. въ 30,5 ⁰ / ₀	
при минимумѣ въ январѣ (82—5)	т. е. въ 5,1 ⁰ / ₀
максимумъ въ сентябрѣ (107—58)	т. е. въ 53,7 ⁰ / ₀

Для того чтобы дать правильную оцѣнку полученнымъ результатамъ обезвреженія невской воды на фильтроозонной станціи, необходимо прежде всего точно опредѣлить качество сырой невской воды, а также эффектъ фильтраціи на скорыхъ фильтрахъ системы Говатсона въ отношеніи кишечной палочки.

Въ приложеніи къ краткому своду за 1911 г. приведены результаты изслѣдованій С.-Петербургской городской лабораторіи на кишечную палочку воды р. Большой Невки у Сампсоніевскаго моста, забираемой водопроводной станціей на Петербургской сторонѣ, изъ коихъ видно слѣдующее:

Нефильтрованная

1911 г.	Число пробъ въ 1 куб. с.	Число пробъ съ b. coli com.	% отношеніе.	Число пробъ ежедневно.
Январь	13	10	76,92	—
Февраль	28	25	89,29	1,0
1—4 марта	5	3	60,00	1,25
12—31 марта	26	24	92,31	1,3
Апрѣль	30	12	40,00	1,0
Май	31	26	83,87	1,0
Іюнь	28	20	71,43	0,93
Іюль	31	24	77,42	1,0
Августъ	31	30	96,77	1,0
Сентябрь	30	29	96,67	1,0
Октябрь	31	27	87,09	1,0
1—29 ноября	29	28	96,55	1,0
30 ноябр.—6 дек	7	5	71,43	1,0
Декабрь	25	23	92,00	1,0
Среднее.	345	286	82,9 ⁰ / ₀	

Нефильтрованная.

1912 г.	Число пробъ въ 1 куб. с.	Число пробъ съ b. coli com.	% отношеніе.	Число пробъ ежедневно.
Январь	31	30	96,77	1,0
Февраль	29	25	86,21	1,0
1—16 марта	16	16	100,00	1,0
17—23 марта	7	6	85,71	1,0
24—31 марта	8	8	100,0	1,0
Апрѣль	30	30	100,0	1,0
Май	31	31	100,0	1,0

1912 г.	Число пробъ въ 1 куб. с.	Число пробъ съ в соі сот.	% отно- шеніе.	Число пробъ еже- дневно.
Іюнь	30	29	96,7	1,0
Іюль	31	28	90,3	1,0
Августъ	31	27	100,0	1,0
Сентябрь	30	30	100,0	1,0
Октябрь	31	31	100,0	1,0
1—14 ноября	14	14	100,0	1,0
15 ноября	31	31	100,0	1,0
15 декабря				
16—31 декабря	16	16	100,0	1,0
	366	352	96,2%	1,0

Приведенныя данныя показываютъ, что въ 1911 году въ среднемъ въ 82,9% пробъ по 1 куб. с. городская лабораторія обнаруживала кишечную палочку, а въ 1912 году находеніе кишечной палочки въ 1 куб. с. сильно увеличивается, достигая въ среднемъ до 96,2%, а начиная съ 1 августа по 31 декабря въ 100,0 % пробъ.

Весьма интересно было бы изучить болѣе точно титръ кишечной палочки въ нефилътрованной водѣ, забираемой въ рѣкѣ Большой Невки у Сампсоніевскаго моста.

Заборъ воды для городскихъ нуждъ въ этомъ мѣстѣ является въ высшей степени опаснымъ, въ виду сильнаго загрязненія его стоками Выборгской стороны.

Въ виду того интереса, который представляетъ титръ кишечной палочки въ данномъ мѣстѣ, мы поставили развѣдочные опыты, кото- рые дали нижеслѣдующіе результаты:

Нефилътрованная вода водопроводной станціи Петербургской стороны:

Кишечная палочка въ куб. с.

Взято.	Число коло- ній.	100	50	25	10	5	1	1 ₁	1 ₂₅	1 ₅₀	1 ₁₀₀
14 декабря 1912 г.	2475	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
15 декабря 1912 г.	900					+	+	-	-	+	

Какъ мы видимъ титръ кишечной палочки очень высокъ, такъ 14 декабря 1912 г. мы обнаружили ее въ 0,01 куб. с. Крайне желательно продолжить эти изслѣдованія титра кишечной палочки нефилътрованной воды и детально выяснитъ этотъ вопросъ, такъ какъ въ зависи-

мости отъ этого будетъ выяснено болѣе опредѣленно картина работы Спб. фильтроозонной станціи.

Эффектъ скорой фильтраціи коагулированной невской воды въ отношеніи кишечной палочки, согласно отчету городской лабораторіи въ 1912 г., получился нижеслѣдующій.

1912 годъ.	Кишечная палочка.					
	Фильтрованная вода.					
	Число пробъ въ 5 куб. с.	Число пробъ съ кишечн. палочкой.	0/0	Число пробъ въ 50 куб. с.	Число пробъ съ кишечн. палочкой.	0/0
Январь	—	—	—	31	20	64,5
Февраль	—	—	—	29	12	41,4
Мартъ	—	—	—	31	20	63,9
Апрѣль	—	—	—	30	12	40,0
Май	—	—	—	31	28	90,3
Іюнь	—	—	—	30	30	100,0
Іюль	—	—	—	31	28	90,3
Августъ	—	—	—	31	19	61,3
Сентябрь	19	15	78,9	30	29	96,7
Октябрь	31	18	58,0	31	29	93,1
Ноябрь	} 61	43	70,5	61	60	98,3
Декабрь						
	111	76	68,5	366	287	78,4

19-го декабря 1912 года мы отобрали на фильтроозонной станціи три пробы фильтрованной воды для опредѣленія титра кишечной палочки и получили слѣдующіе результаты:

19 декабря 1912 г. Фильтрован. вода.	Количество бактерий въ 1 куб. с.	Кишечная палочка въ куб. с.							
		400	200	100	50	25	10	5	1
Фильтръ № 8. Начало работы	65.	+	+	+	+	+	+	+	+
Фильтръ № 18. Средина работы	45.	+	+	+	+	+	+	+	+
Фильтръ № 30. Конѣцъ работы	15.	+	+	+	+	+	+	+	+

Такимъ образомъ, 19 декабря 1912 г. мы установили титръ фильтрованной и коагулированной воды не менѣе 1 куб. с.

Если сопоставить полученные результаты опредѣленія титра кишечной палочки въ сырой фильтрованной и озонированной невской водѣ, то мы получимъ слѣдующую картину обезвреженія невской воды на фильтроозонной станціи.

I.

Принимая, согласно даннымъ городской лабораторіи за 1912 г., титръ кишечной палочки

Нефильтрованной воды	1 куб. с. = 96,2 ⁰ / ₀ .
Фильтрованной воды	5 куб. с. = 68,5 ⁰ / ₀ .
Озонированной воды	{ 100 куб. с. = 16,1 ⁰ / ₀ .
	{ 400 куб. с. = 30,5 ⁰ / ₀ .

получаемъ слѣдующее послѣдовательное уменьшеніе количества кишечныхъ палочекъ, приводя ихъ къ 1000 куб. с.

Въ 1000 куб. с. воды кишечныхъ палочекъ:

Нефильтрованная вода (96,2 ⁰ / ₀ въ 1 куб. с.; 0,962 кишечн. пал. въ 1 куб. с.).	962.
Фильтрованная вода (68,5 ⁰ / ₀ въ 5 куб. с.; 0,685 кишечн. пал. въ 5 к. с.).	137.
Озонированная вода (по титру 100 к. с.) (16,1 ⁰ / ₀ въ 100 к. с.; 0,16 киш. пал. въ 100 к. с.)	1,6.
Озонированная вода по (по титру 400 к. с.) (30,5 ⁰ / ₀ въ 400 к. с. 0,305 киш. пал. въ 400 к. с.).	0,76

Согласно опредѣленію титра, произведеннаго нами въ 20 числа декабря п. г., мы получаемъ слѣдующую картину послѣдовательнаго уменьшенія количества кишечной палочки на Спб. фильтроозонной станціи.

II.

Принимая титръ кишечной палочки, согласно даннымъ нашей лабораторіи,

Нефильтрованной воды	0,01 куб. к.
Фильтрованной воды	1 " "

и по даннымъ городской лабораторіи титръ:

Озонированной воды	{ 100 к. с. = 16,1 ⁰ / ₀
	{ 400 к. с. = 30,5 ⁰ / ₀

получаемъ слѣдующее уменьшеніе кишечной палочки въ одномъ литрѣ воды:

Въ 1000 куб. с.

Нефильтрованной воды . . .	100.000	кишечныхъ палоч.
Фильтрованной воды . . .	1.000	„ „
Озонированной (по титру. . . 100 к. с.)	1,6	„
(по титру. . . 400 к. с.)	0,76	„

Такимъ образомъ, согласно даннымъ городской лабораторіи, мы получаемъ слѣдующее обезвреженіе кишечной палочки въ невской водѣ на Спб. фильтроозонной станціи въ $\frac{0}{100} \frac{0}{100}$,
 въ фильтрованной водѣ (962—137)—85,80 $\frac{0}{100}$,
 въ озонированной водѣ (по титру
 100 к. с. 962—1,6) —99,84 $\frac{0}{100}$,
 въ озонированной водѣ (по титру
 400 к. с. 962—0,76) —99,921 $\frac{0}{100}$.

Если же принять болѣе высокій титръ сырой невской воды и фильтрованной, полученный нами, то получаются еще болѣе поразительные результаты, а именно обезвреженіе кишечной палочки въ озонированной водѣ (по титру
 100 к. с. =100.000—1,6) — 99,9984 $\frac{0}{100}$,
 въ озонированной водѣ (по титру
 400 к. с. =100.000—0,76) —99,99924 $\frac{0}{100}$.

Въ теченіе послѣдняго времени вопросъ о нахожденіи кишечной палочки въ Невской озонированной водѣ освѣщался съ самыхъ разнообразныхъ точекъ зрѣнія и намъ впервые пришлось подойти къ весьма многочисленнымъ анализамъ городской лабораторіи съ вышеуказанной чисто-арифметической точки зрѣнія. Конечно, если разсматривать вопросъ о нахожденіи кишечной палочки съ узкой точки зрѣнія толкованій договора, то это дѣло суда, если же подходить къ работѣ С.-Петербургской фильтроозонной станціи, съ болѣе широкой и правильной точки зрѣнія современнаго состоянія санитарной техники въ области обезвреженія воды открытыхъ водовмѣстилищъ, то приведенные нами результаты даже по даннымъ С.-Петербургской городской лабораторіи (хотя титры сырой и фильтрованной Невской воды несомнѣнно болѣе высоки*), а именно уничтоженіе кишечныхъ палочекъ въ предѣлахъ 99,84—99,921 $\frac{0}{100}$, а по нашимъ даннымъ 99,9984—99,99924 $\frac{0}{100}$, слишкомъ наглядны, и несомнѣнно, озонированіе Невской воды дала наивысшую степень ея обезвреженія въ смыслѣ уничтоженія кишечныхъ палочекъ, каковой очистки еще не достигали лучшія очистительныя сооруженія для питьевой воды открытыхъ водоемовъ Западной Европы и Америки. Намъ остается только пожелать, чтобы громадный опытъ, полученный при работѣ фильтро-

*) Это въ послѣднее время устанавливается и городской лабораторіей.

озонной станці, былъ разумно примѣненъ при устройствѣ послѣдующихъ большихъ станцій озонированной воды.

Заканчивая нашъ докладъ, намъ остается пожелать чтобы требованія очистки воды по титру кишечной палочки не выходили изъ разумныхъ и рациональныхъ предѣловъ. при чемъ, конечно, необходимо уже приступить, на основаніи имѣющагося матеріала, къ установленію предѣльныхъ нормъ въ отношеніи кишечной палочки, какъ метода контроля очистки питьевыхъ водъ.

Въ виду вышеуказаннаго предлагаю на обсужденіе XI водопроводнаго сѣзда нижеслѣдующій тезисъ:

„Выразить пожеланіе объ установленіи городскими самоуправленіями единообразныхъ методовъ контроля очистки питьевыхъ водъ и поручить разработку этого вопроса особой Коммиссіи, избранной настоящимъ Сѣздомъ“.

Предсѣдатель. Предлагаю на обсужденіе Сѣзда тезисъ, предложенный докладчикомъ.

Инж. Ф. А. Даниловъ. Нельзя принять тезисъ въ редакціи г. Рашковича, потому что если Сѣздъ не имѣетъ еще единообразнаго метода, то нельзя просить Городскія Управленія примѣнять таковыя. Надо прежде всего, чтобы Сѣздъ выработалъ эти методы.

Инж. Э. Г. Перримондъ. Въ виду того, что до окончанія Сѣзда остается мало времени, и имѣется уже цѣлый рядъ Коммисій, предлагаю поручить Постоянному Бюро данный вопросъ разработать и представить соотвѣтствующій докладъ къ слѣдующему Сѣзду.

Д-ръ С. Л. Рашковичъ. Я ничего не имѣю противъ предложенія Э. Г. Перримонда.

Тезисъ принимается Създомъ въ слѣдующей редакціи:

„Выразить пожеланіе объ установленіи Городскими Самоуправленіями единообразныхъ методовъ контроля очистки питьевыхъ водъ и съ этой цѣлью внести указанный вопросъ въ программу слѣдующаго Създа“.

Инж. Э. Г. Перримондъ. Предлагаю Създу образовать Коммисію для составленія перечня вопросовъ, подлежащихъ обсужденію на слѣдующемъ Създѣ, въ качествѣ наиболее существенныхъ программныхъ вопросовъ.

Създъ принимаетъ предложеніе Э. Г. Перримонда и поручаетъ ему собрать Коммисію.

Предсѣдатель. На очереди докладъ инж. С. Габшевича: „Къ вопросу о выборѣ матеріала для водопроводныхъ и канализаціонныхъ трубъ“.

И ж. С. Габшевичъ (*читаетъ*).

Докладъ инж. С. Габшевича.

Къ вопросу о выборѣ матеріала для водопроводныхъ и канализаціонныхъ трубъ.

Въ прежнее время вопросъ о выборѣ матеріала для водопроводныхъ и канализаціонныхъ трубъ не могъ представлять затрудненій, такъ какъ изготовлявшіяся раньше желѣзныя трубы, клепанія или свареныя вручную на коксѣ, вслѣдствіе высокой ихъ цѣны, не могли конкурировать съ чугунными трубами.

За послѣднее, однако, время, благодаря большимъ успѣхамъ, достигнутымъ въ производствѣ желѣзныхъ трубъ, послѣднія, въ особенности трубы большихъ діаметровъ, свареныя при помощи газа, успѣшно конкурируютъ за границей съ чугунными трубами.

Зная, что и у насъ въ Россіи есть заводы, изготовляющіе такія трубы по сравнительно низкимъ цѣнамъ, я задался вопросомъ, могутъ ли означенныя трубы получить у насъ столь же широкое въ водопроводномъ дѣлѣ распространеніе, какимъ онѣ пользуются за границей.

Усматривая лишь въ высокой цѣнѣ раньше изготовлявшихся желѣзныхъ трубъ единственную причину ихъ незначительнаго распространенія, я нашелъ полезнымъ ближе ознакомиться съ тѣми возраженіями, какія дѣлаются въ настоящее время защитниками чугунныхъ трубъ противъ болѣе широкаго примѣненія желѣзныхъ трубъ. Главное, если не единственное возраженіе, сводится къ тому, что разрушающему дѣйствию ржавчины желѣзныя трубы подвержены въ болѣе сильной степени, чѣмъ чугунные.

На это, въ свою очередь, защитники желѣзныхъ трубъ возражаютъ, что если на открытомъ воздухѣ это и можетъ имѣть мѣсто, то, съ другой стороны, въ водѣ, при слабомъ содержаніи въ ней кислоты, чугуны ржавѣтъ быстрѣе желѣза; а такъ какъ трубы прокладываются чаще всего въ почвѣ влажной, рѣдко вполнѣ свободной отъ содержанія въ ней кислотъ, то даже скорѣе слѣдуетъ ожидать, что желѣзныя трубы будутъ лучше противостоятъ разрушающему дѣйствию ржавчины, чѣмъ чугуныя.

Какъ бы то ни было, новѣйшіе опыты доказали, что въ этомъ соотношеніи чугуны не имѣютъ никакихъ преимуществъ передъ желѣзомъ. (См. Dr. O. Krähnke „Ueber das Verhalten von Guss und Schmiedeeisen in Wasser, Salzlösungen und Säuren“ и „Ueber Schutzanstriche eiserner Röhren“).

Какъ желѣзо, такъ и чугуны ржавѣютъ въ одинаковой степени, а потому, для защиты отъ ржавчины, необходимо, какъ желѣзныя такъ и чугуныя трубы, каждый разъ передъ прокладкой въ землѣ, покрывать надежнымъ изолирующимъ слоемъ.

Сторонники желѣзныхъ трубъ указываютъ, въ свою очередь, на то, что такой слой, защищающій чугуныя трубы отъ ржавчины, является безсильнымъ противъ разрушающаго дѣйствія другихъ факторовъ, способствующихъ превращенію металлическаго чугуна въ особую, напоминающую графитъ, тѣстообразную массу, которую можно, какъ свинецъ, рѣзать ножомъ. Подобное превращеніе объясняютъ дѣйствіемъ электрическихъ токовъ, возбуждаемыхъ въ самомъ чугунѣ, благодаря близкому присутствію свободного углерода и желѣза и содержанію въ почвѣ кислотъ. Утверждаютъ также, что электрическіе токи, блуждающіе въ землѣ, также производятъ подобное превращеніе чугуна въ губчатую массу, указывая на то, что раньше чугуныя трубы лежали въ землѣ десятки лѣтъ безъ всякихъ поврежденій, въ то время какъ теперь, когда электричество примѣняется въ городахъ для всевозможныхъ цѣлей, онѣ въ короткое время подвергаются, вслѣдствіе губчатости, разрушенію. Поэтому принимаютъ, что электрическіе токи—„вредители чугуныя трубъ“.

О другихъ недостаткахъ чугуныя трубъ, ихъ хрупкости, ненадежности, частыхъ разрывахъ, вслѣдствіе внутреннихъ напряженій, даже если онѣ вполнѣ удовлетворили всѣмъ требованіямъ приѣмщиковъ, я распространяться считаю здѣсь лишнимъ, такъ какъ эти недостатки—общеизвѣстны.

Самые ярые защитники чугуныя трубъ не станутъ возражать противъ примѣненія желѣзныхъ трубъ въ тѣхъ случаяхъ, если отъ трубъ требуется большая эластичность и надежность, напр. при наличности подвижной или подверженной сотрясеніемъ почвы, вообще

во всѣхъ случаяхъ, когда разрывъ трубы можетъ имѣть опасныя послѣдствія.

Если въ отношеніи надежности желѣзныя трубы имѣютъ неоспоримыя преимущества передъ чугунными, то является вопросъ, почему бы не примѣнять въ настоящее время желѣзныя трубы и въ тѣхъ случаяхъ, когда предполагается, что поломка трубъ можетъ вызвать лишь неудобства для широкихъ массъ публики.

Случаи разрыва чугунныхъ трубъ въ землѣ и связанныя съ этимъ неудобства происходятъ гораздо чаще, чѣмъ принято думать. Въ газеты попадаютъ о нихъ свѣдѣнія зачатую лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда съ разрывами трубъ связаны болѣе крупныя неудобства, напр., затопленіе улицы или части города или отравленіе газами. Что такіе случаи нерѣдки, доказываютъ чуть ли не ежедневныя сообщенія газетъ большихъ городовъ.

Я лично того мнѣнія, что въ настоящее время, когда приходится считаться съ удобствами и требованіями публики, надлежало бы отдавать предпочтеніе желѣзнымъ трубамъ передъ чугунными всякій разъ, когда стоимость прокладки желѣзныхъ трубъ лишь въ незначительной степени превышаетъ стоимость прокладки чугунныхъ трубъ.

Мнѣ кажется, что при болѣе подробной расцѣнкѣ желѣзныя сваренныя при помощи газа трубы, въ особенности трубы большихъ диаметровъ, могутъ уже и въ настоящее время, обойтись у насъ лишь немногимъ дороже чугунныхъ, а въ недалекомъ будущемъ онѣ, по моему мнѣнію, будутъ даже дешевле послѣднихъ.

Очевидно, что при расцѣнкѣ было бы ошибочно исходить изъ сравненія цѣнъ погонной единицы желѣзныхъ и чугунныхъ трубъ. Предѣльная длина послѣднихъ достигаетъ 4 метр., въ то время какъ сваренныя трубы изготовляются въ отдѣльности длиной въ 6, 8 и болѣе метровъ. Звенья сваренныхъ трубъ изготовляются въ настоящее время большей частью длиной въ 8 метр. Благодаря двойной строительной длинѣ трубъ, при монтажѣ отпадаетъ 50% трубныхъ соединеній сравнительно съ чугунными трубами, чѣмъ достигается удешевленіе монтажа, а также сбереженіе во времени и въ уплотняющемъ матеріалѣ, а вмѣстѣ съ тѣмъ въ значительной степени повышается надежность трубопровода въ смыслѣ возможныхъ неплотностей. Хотя желѣзныя трубы гораздо длиннѣе чугунныхъ, все же отдѣльныя сваренныя трубы легче чугунныхъ, будучи при этомъ прочнѣе и надежнѣе послѣднихъ. Благодаря меньшему вѣсу желѣзныхъ трубъ, получается при ихъ примѣненіи экономія въ расходахъ по транспорту и выгрузкѣ, а также по доставкѣ къ мѣсту прокладки.

Мнѣ было бы теперь весьма желательно выяснить, раздѣляютъ ли Члены Съѣзды высказанное мною выше мнѣніе, что желѣзнымъ трубамъ, свареннымъ при помощи газа, слѣдуетъ отдавать предпочтеніе

передъ чугунными всякій разъ, когда стоимость желѣзнаго водопровода одинаково или немногимъ превышаетъ стоимость чугуннаго трубопровода.

Предсѣдатель. Предлагаю вопросъ о выборѣ матеріаловъ для водопроводныхъ и канализационныхъ трубъ внести въ программу слѣдующаго Съѣзда.

Предложеніе единогласно принимается

Предсѣдатель. Объявляю засѣданіе закрытомъ.

Засѣданіе окончилось въ 11 ч. 30 м.

Занятія Съѣзда 8 мая.

Утреннее засѣданіе.

Засѣданіе открылось въ 10 ч. 15 м. утра подъ предсѣдательствомъ проф. Б. К. Правдзика.

Предсѣдатель. При составленіи программы занятій Съѣзда доклады группируются по ихъ содержанію, но къ сожалѣнію отсутствіе докладчиковъ заставляетъ измѣнить этотъ порядокъ.

Предлагаю выслушать заявленіе къ порядку дня С. И. Буйницкаго.

Инж. С. И. Несцюшко-Буйницкій. За докладъ и пренія по нимъ являются отвѣтственными отдѣльныя лица. За резолютивную часть отвѣчаетъ Съѣздъ. Такъ какъ резолюціи Съѣзда преимущественно выражаются въ принятіи того или другаго тезиса, то, имѣя въ виду охранить Съѣздъ отъ недостаточно продуманнаго постановленія, я предлагаю сдѣлать нижеслѣдующее постановленіе. „Въ повѣсткахъ одновременно съ программой занятій на слѣдующій день печатать предложенные авторами докладовъ терисы“.

Съѣздъ единогласно постановилъ принять, по мѣрѣ возможности, указанный порядокъ обсуждения тезисовъ докладовъ.

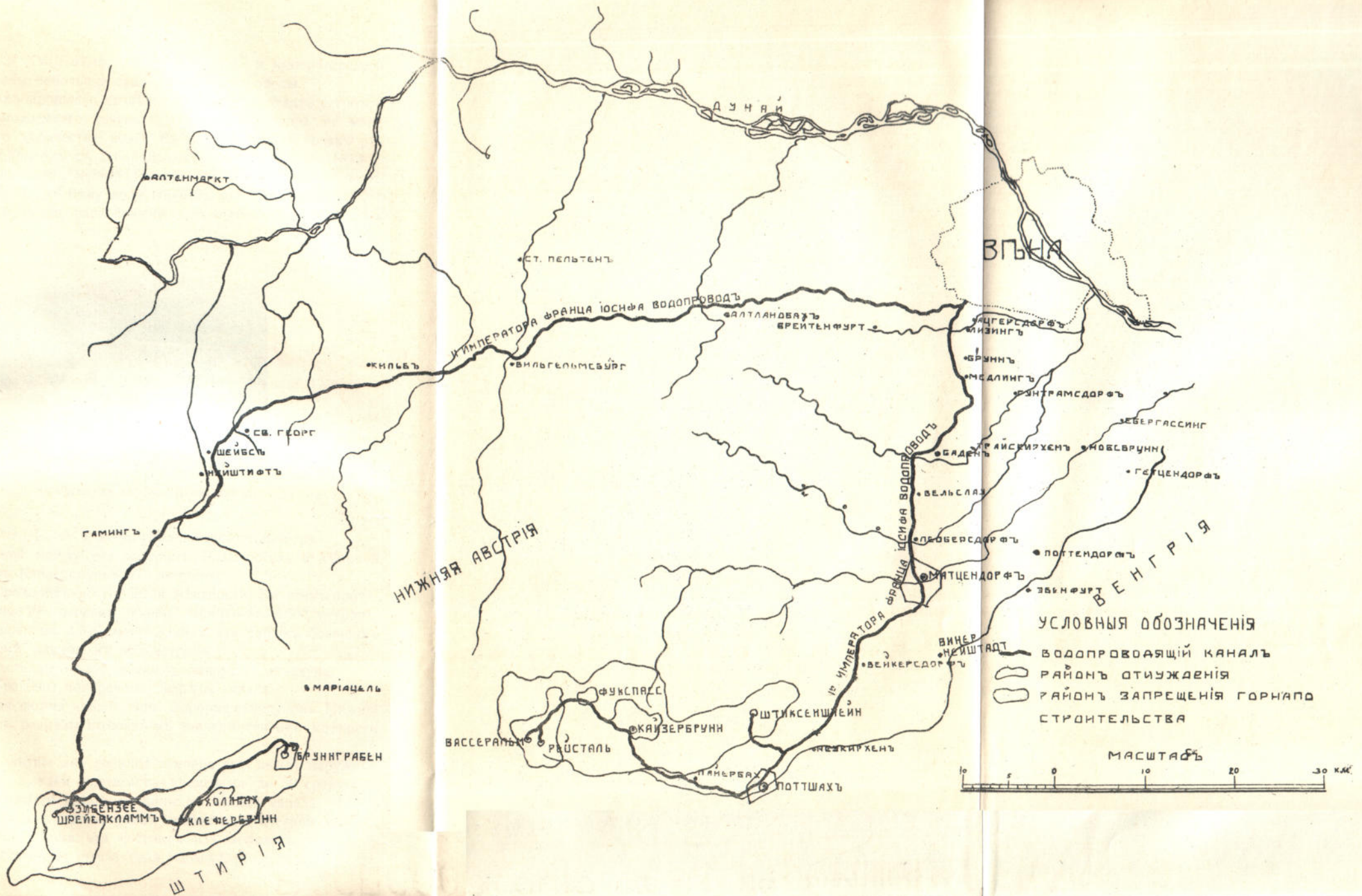
Предсѣдатель. Прошу В. Ф. Михельсона прочитать свой докладъ: „Развитіе водоснабженія Вѣны и новѣйшія гидроэлектрическія установки на Вѣнскомъ водопроводѣ“.

Инж. В. Ф. Михельсонъ (*читаетъ*).

Докладъ инж. В. Ф. Михельсона.

Краткое сообщеніе о развитіи водоснабженія Вѣны и о новѣйшихъ гидроэлектрическихъ установкахъ на Вѣнскомъ водопроводѣ.

Во времена Римской Имперіи въ Вѣну была проведена вода горныхъ источниковъ. Водопроводы римлянъ въ послѣдствіи были разрушены,



РАСПОЛОЖЕНІЕ I^{го} И II^{го} ИМПЕРАТОРСКАГО
 КАНАЛА ВЪ ВПНГЪ

и только въ XVII и XVIII вѣкѣ для нуждъ города и императорскаго дворца были устроены небольшіе самотечные водопроводы.

Въ 40-хъ годахъ прошлаго столѣтія въ Хейлигенштадтѣ устроены водопроводъ изъ подземнаго теченія Дуная. Водопроводъ не могъ давать надлежащаго количества воды. Въ шестидесятыхъ годахъ рѣшено устроить водопроводъ съ заборомъ снѣговыхъ водъ. Въ 1873 г. открытъ такъ называемый „Первый Императора Франца Іосифа водопроводъ, доставляющій въ Вѣну воду горныхъ источниковъ.

На рис. 1. изображено расположеніе источниковъ и трассировка канала.



Рис. 2. Акведукъ въ Баденѣ. Длина 685 м.

Общая длина 1-го И. Ф. I. водопровода—89,3 километра.

Разность уровней между резервуаромъ Розенхюгель и сборной камерой источниковъ Кайзербруннъ 277 метровъ.

Водопроводъ проходитъ по гористой мѣстности. На всемъ протяженіи его сооружено 29 штольнь, общей длиною въ 8.500 метровъ. 10 акведуковъ, длиною въ 4.619 метр. Одинъ изъ самыхъ большихъ акведуковъ въ Баденѣ, длиною въ 685 метровъ.

На рис. 2 представлено изображеніе упомянутаго акведука.

На рис. 3 изображены поперечные разрѣзы канала.

Фиг. 1. Обычная форма канала. Фиг. 2 форма акведуковъ. Нижнія фигуры изображаютъ разрѣзы штольнь въ зависимости отъ крѣпости грунта.

Такъ какъ въ лѣтніе дни разница температуръ между наружной и внутренней частью кладки достигаетъ временами до 30 градусо́въ по Цельсію, то появляются тонкія трещины въ кладкѣ канала. Чтобы вода не протекала, каналъ оштукатуренъ особой пластической массой, называемой „бошинъ“. Масса эта состоитъ изъ асфальта, гудрона и каучука. На рис. 3 названная штукатурка обозначена чернымъ.

Улучшеніе санитарнаго состоянія города послѣ устройства перваго канала горной воды привело къ рѣзкому росту домостроительства и населенія.

Въ 1877 году рѣшено присоединить новые источники: Вассеральмквелле, Рейстальквелле, Хелленталь, Фуксъ-пассквелле и источники съ малымъ дебетомъ воды: Альбертъ, Шиттеръ, Юбель, Леттиграбенъ, Зоннлейтень, Шиффауерквелле. При присоединеніи вышеназванныхъ источниковъ примѣнены, кромѣ кирпичныхъ и бетонныхъ, еще и чугунныя трубы.

Несмотря на усиленныя хлопоты и матеріальныя затраты на веденіе дѣлъ и на отчужденія земель, только въ 1894 году удалось полу-

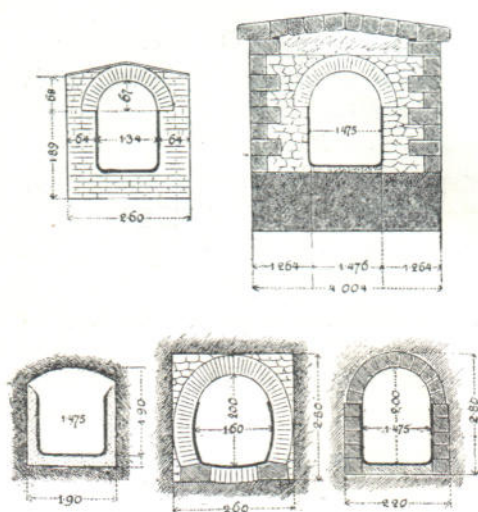


Рис. 3. Поперечные разрѣзы 1-го Императора Франца Іосифа канала.

чить разрѣшеніе на присоединеніе названныхъ источниковъ, а пока что въ Вѣнѣ возникъ водяной голодъ, особенно ошутимый въ зимнее время, когда дебетъ водъ снѣговыхъ источниковъ значительно падаетъ.

Для устраненія печальныхъ явленій водяного голода въ 1878 году въ Поттшахъ построены были колодцы для добычи грунтовой воды, которая подается въ тотъ же каналъ, по которому течетъ вода горныхъ источниковъ.

Въ настоящее время въ Поттшахъ 9 колодцевъ. Колодцы бетонныя, глубиною отъ 6-ти до 8-ми метровъ. Вода изъ колодцевъ идетъ по трубамъ въ машинное отдѣленіе, откуда посредствомъ трехъ паровыхъ насосовъ подается въ каналъ. Насосы плунжерные, системы Вольфа. Водокачка подаетъ около 34.000 куб. метровъ воды въ сутки.

Въ 1908—09 году была очень суровая зима. Дебетъ снѣговыхъ источниковъ понизился. Возникъ водяной голодъ. Ради уменьшенія

потребленія воды изданы тяжелыя постановленія, позволяющія пользоваться только однимъ краномъ въ нижнемъ этажѣ дома. Расходы по поливкѣ улицъ, въ баняхъ и купальняхъ понижены до минимума.

По совѣту профессора Вѣнскаго Университета, извѣстнаго геолога д-ра Коха и по настоянію главнаго городского инженера Карла Сикоры, зимою же въ Матцендорфѣ принялись за буреніе новыхъ артезианскихъ скважинъ. Въ настоящее время въ Матцендорфѣ 4 артезианскихъ колодца, глубиною въ 28—30 метр. Водокачку въ Матцендорфѣ начали эксплуатировать въ концѣ октября 1909 года. Она подаетъ въ каналъ около 8600 куб. метровъ въ сутки.

Второй Императора Франца Іосифа водопроводъ.

Въ 1891 году къ Вѣнѣ былъ присоединенъ цѣлый рядъ пригородовъ. Населеніе сразу выросло съ 840.000 до 1.360.000. Чтобы избѣжать

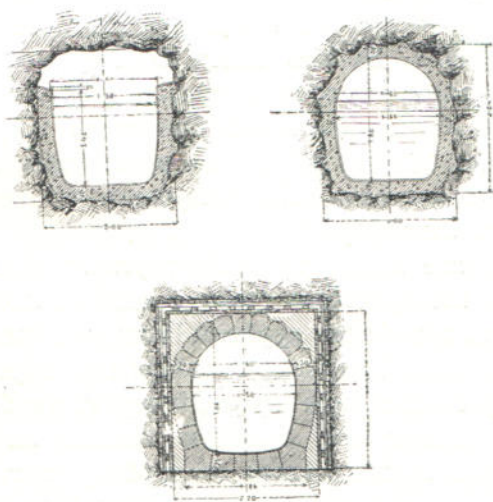


Рис. 4. Поперечные профили II Императора Франца Іосифа канала.

тяжелыхъ послѣдствій водяного голода, уже въ 1893 году начали разработку проекта, а въ 1900 году община Вѣны утвердила проектъ и смѣту на добычу 200.000 куб. метр. воды изъ горныхъ источниковъ Штирійскихъ Альпъ: Бруннграбенквелле, Хелльбахквелле, Клефербруннъ, Заузенштейнъ, Зибензее, Шейеркламмквелле.

На рис. 1 показано направленіе канала, названнаго Вторымъ Императора Франца Іосифа каналомъ. Общая длина канала со всѣми отвѣтвленіями достигаетъ 192 километровъ, изъ нихъ 86 километровъ приходится на штольни, 77 километровъ на каналъ и 21 километръ на

сифоны, а 8 километровъ на акведуки. Всѣ акведуки второго водопровода устроены такъ, что каналъ лежитъ свободно въ кладкѣ акведука. Наружныя стѣны поэтому могутъ расширяться совершенно независимо отъ расширенія канала. Въмѣсто пластической замазки, стѣны канала оштукатурены портландъ-цементнымъ растворомъ и гладко отполированы.

На рис. 4 изображены поперечные разрѣзы II-го Императора Франца Іосифа канала. Поперечные профили обоихъ каналовъ имѣютъ существенныя различія. Въ то время какъ въ первомъ при переходѣ долинъ и холмовъ примѣнялись акведуки и штольни, во второмъ они успѣшно замѣнены сифонами изъ чугунныхъ трубъ.

2-го декабря 1910 года каналъ былъ торжественно открытъ самимъ Императоромъ.

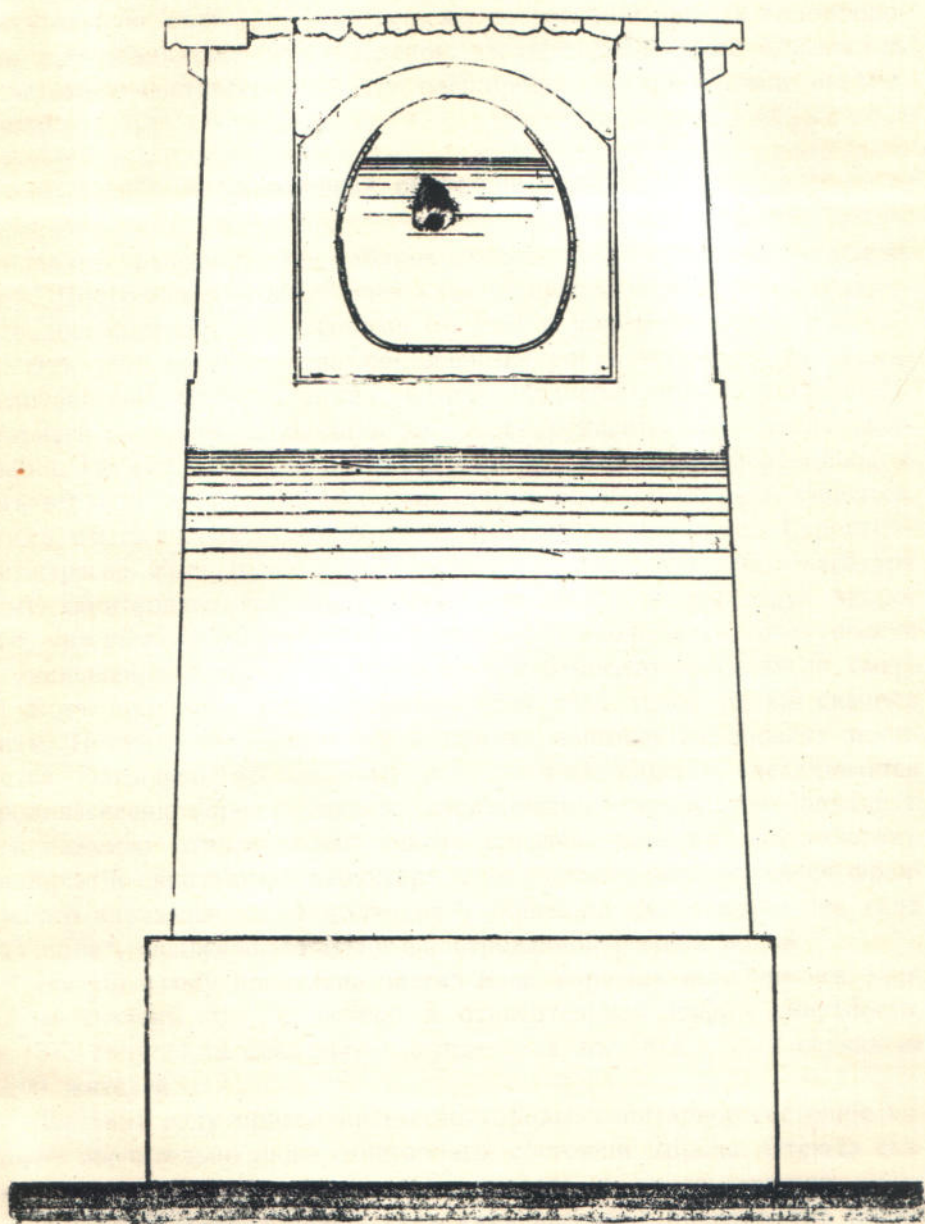
Водоснабженіе Вѣны и гидроэлектрическія установки.

Въ отношеніи водоснабженія городъ раздѣленъ на три зоны: зону низкаго, средняго и высокаго давления. Въ зонѣ низкаго давления расходъ воды наибольшій. Затѣмъ идетъ зона средняго давления и наименьшій расходъ воды въ зонѣ высокаго давления. Каждый районъ питается отдѣльно и самостоятельно. Для этого устроены резервуары общей емкостью до 300.000 куб. м. Въ резервуары, питающіе районы низкаго и средняго давления, вода поступаетъ изъ канала подъ давлениемъ нѣсколькихъ атмосферъ.

Вѣнскіе городскіе инженеры рѣшили утилизировать давление воды и спроектировали электрическія станціи, гдѣ въ качествѣ двигателей должны были быть примѣнены турбины Пельтона. Проектъ этотъ встрѣтилъ массу возраженій. Указывалось главнымъ образомъ на то, что вода можетъ загрязняться при проходѣ черезъ турбину. Поэтому построили сначала только одну пробную станцію на Галицинштрассе. Оказалось, что вода какъ до входа въ турбину, такъ и послѣ выхода изъ нея сохраняла свои высокія качества. Послѣ этого во всѣхъ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ стоятъ напорные резервуары, устроены такія станціи. Въ настоящее время всѣ онѣ находятся въ стадіи постройки и надо полагать, что съ нынѣшняго года онѣ начнутъ функціонировать.

Районъ высокаго давления расположенъ на холмахъ, окружающихъ Вѣну. Такъ какъ всѣ подземные резервуары для средняго и низкаго давления гораздо ниже, то для снабженія водой района высокаго давления устроены особыя напорныя станціи съ центробѣжными электронасосами, подающими воду прямо въ сѣть.

Расходъ энергіи электронасосами происходитъ не въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ эта энергія вырабатывается. Чтобы избѣжать при подобномъ устройствѣ дорогостоящей кабельной сѣти, вѣнскіе инженеры рѣшили



ПОПЕРЕЧНЫЙ РАЗРѢЗЪ АКВЕДУКА № ИМПЕРА-
ТОРА ФРАНЦА ЮСИФА ВОДОПРОВОДА .

электрическую энергію водопровода отпускать въ трамвайную или въ освѣтительную сѣть. Въ мѣстахъ же потребленія энергіи водопроводомъ присоединяться къ городской электрической сѣти. Съ такимъ расчетомъ и составленъ проектъ расширенія городской сѣти освѣтительной.

Санитарное состояніе города.

На стр. 74 изображена таблица смертности отъ брюшного тифа въ Вѣнѣ. Диаграмма эта ничто иное какъ графическое изображеніе исторіи водоснабженія Вѣны, начиная съ 1851 и кончая 1910 годомъ.

Отъ 1851 до 1859 года постепенный ростъ населенія въ Вѣнѣ. Увеличеніе абсолютнаго числа смертей. Одновременное ухудшеніе санитарнаго состоянія приводитъ къ росту относительнаго числа заболѣваній. Но все же кривая относительной смертности болѣе полого, чѣмъ верхняя кривая. Въ 1859 году старые крѣпостные валы сносятся, на ихъ мѣстѣ возникаетъ одна изъ самыхъ красивыхъ улицъ Европы, — Рингштрассе. Уменьшеніе скученности населенія, улучшеніе, благодаря этому, санитарнаго состоянія города, наконецъ, новая струя здороваго, матеріально обезпеченнаго населенія приводятъ въ совокупности къ уменьшенію, какъ абсолютнаго, такъ и относительнаго числа смертей. Вотъ причины почему противъ 1859 года такой рѣзкій скачекъ внизъ. Послѣ 1859 года верхняя кривая повышается, нижняя понижается. Повышеніе абсолютнаго числа смертей понятно: увеличивается народонаселеніе города, рядъ же санитарныхъ мѣропріятій приводитъ къ пониженію относительнаго числа смертей. Однимъ изъ важныхъ мѣропріятій санитарнаго характера надо признать возникновеніе французскаго анонимнаго водопроводнаго общества „Compagnie des eaux de Vienne“, снабжавшаго Вѣну фильтрованной рѣчной водой.

Въ 1873 году проведена чистая вода горныхъ источниковъ. Громадный скачекъ въ абсолютной и относительной цифрѣ смертности. Въ 1873 году 11,33 смертныхъ случаевъ, а въ 1874 г. 5,72 случая на 10.000 жителей,

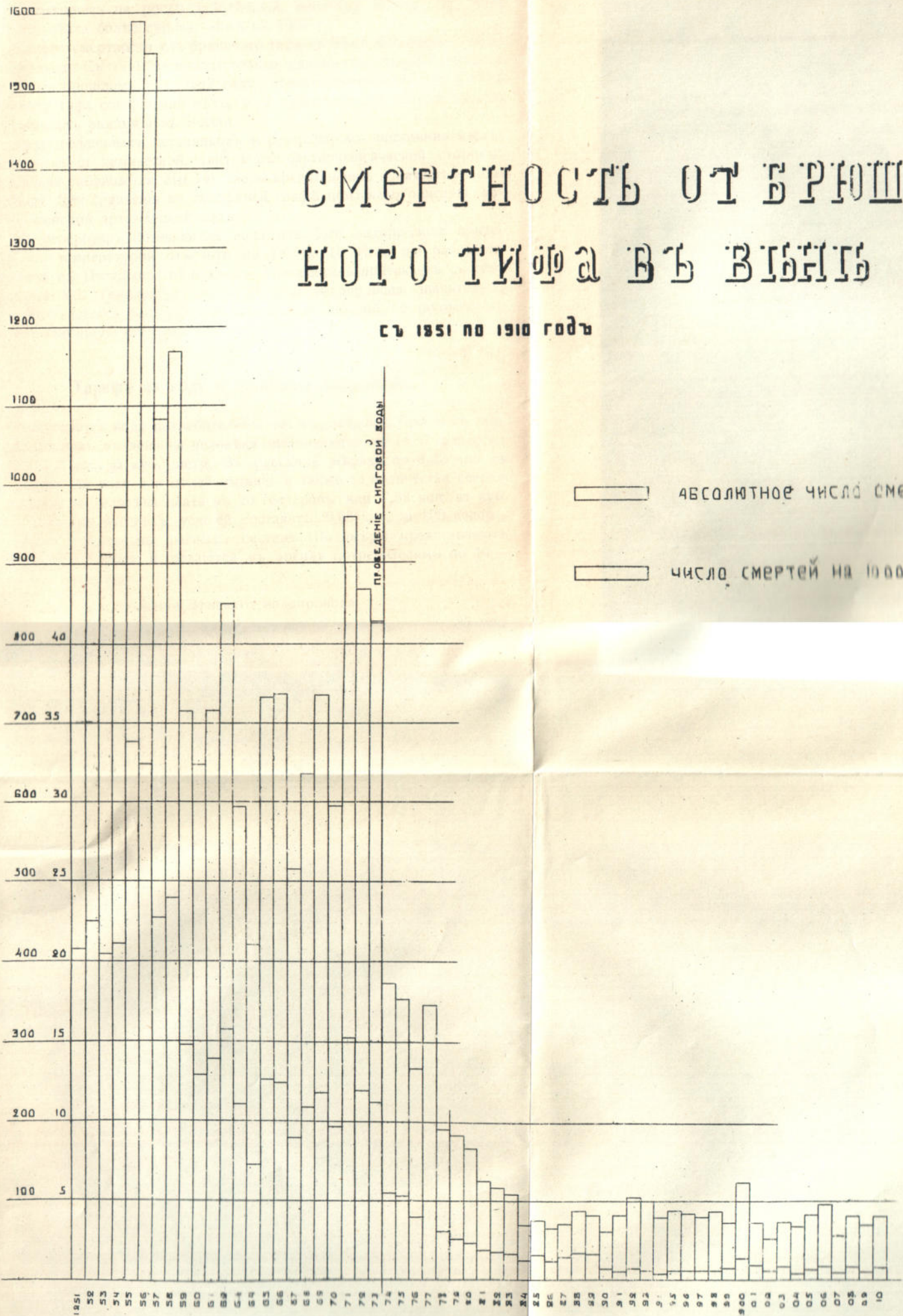
Въ 1891 году присоединены пригороды, санитарное состояніе которыхъ значительно ниже санитарнаго состоянія города. Отсюда скачекъ въ сторону повышенія абсолютнаго и относительнаго числа смертныхъ случаевъ. Однако, такъ какъ населеніе пригородовъ незначительно въ сравненіи съ кореннымъ населеніемъ Вѣны, то значительное абсолютное повышеніе смертности въ незначительной степени повлияло на относительное число смертей.

Въ 1900 году опять замѣтное повышеніе, какъ абсолютнаго, такъ и относительнаго числа смертей. Повышеніе обѣихъ кривыхъ показываетъ, что здѣсь играютъ роль явленія, имѣющія общее значеніе для

Ост., высуш. при 100°	218,0	114,0	119,2	150,0	150,4	104,0	146,0	82,4	120,4	160,8	308,8	401,2												
" " " 170°	210,0	108,0	115,2	144,4	144,4	100,0	146,0	78,4	118,8	152,4	292,4	—												
" проквашивания	20,0	22,8	40,0	48,0	44,0	желтоват. желтобѣл		бѣлыя. желтобѣл		25,6	177,6	244,0												
Жел., ал., кремній	стѣды	стѣды	стѣды.	стѣды.	стѣды	стѣды.	стѣды.	стѣды.	стѣды.	стѣды.	стѣды.	стѣды.												
Известь	100,0	50,0	51,2	73,6	58,8	44,4	72,0	36,8	41,6	65,6	96,0	115,1												
Магнезія	16,7	7,3	7,3	9,6	20,5	27,2	27,6	4,0	13,7	12,8	39,3	43,5												
Амліакъ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—												
Азотистая кислота	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—												
Азотная "	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—												
Хлоръ	5,3	3,5	3,5	3,5	стѣды.	стѣды.	стѣды.	стѣды.	стѣды.	стѣды.	стѣды.	стѣды.												
Сѣра ангидридъ	7,8	4,5	3,7	8,2	12,5	—	—	—	—	—	—	—												
Окисляемость	1,8	4,8	4,3	5,4	2,6	3,6	2,1	1,8	3,3	1,2	3,9	1,6												
Жестокость вѣм. гр.	12,3	6,0	6,1	8,7	8,7	8,3	11,1	4,2	6,1	8,4	14,8	14,0												
Температура	7,5	5,5-6,5	6,0-6,3	6,3-7,5	6,3-8,0	6,2	6,9	3,9	4,5	6,6	9-10	11												
	Штиксенштейн-квелле.		Кайзербруннъ.		Хелленталь.		Фукусассквелле.		Вассеральмквелле.		Шрейеркламмквелле.		Хелькквелле.		Клефербруннъ.		Роллерзее.		Бруннграбенгауптквелле.		Матцендорфъ.		Кіевъ.	

СМЕРТНОСТЬ ОТ БРЮШНОГО ТИФА ВЪ ВІЕНѢ

съ 1851 по 1910 годъ



всѣхъ жителей. Въ 1900 году была очень суровая зима. Дебетъ снѣговыхъ источниковъ значительно понизился. Тоже и въ 1908 году, но въ этомъ году уже дѣйствуетъ водокачка въ Поттшахъ, Матцендорфъ и строгія постановленія санитарной комиссіи; поэтому бѣдствіе не столь рѣзко отразилось на ростѣ заболѣваній, несмотря на то, что зима 1908 года была болѣе сурова, чѣмъ въ 1900 г.

Кривая смертности отъ брюшного тифа въ Вѣнѣ вычерчена только до 1910 года. Съ 1911 возможны только единичные случаи брюшного тифа, а въ прошломъ, т.-е. 1912 году, вѣнцы утверждали, что у нихъ брюшного тифа совершенно нѣтъ, а о существованіи холеры знаютъ по описаніямъ эпидемій въ Россіи.

Воды различныхъ источниковъ и резервуаровъ постоянно изслѣдуются какъ съ химической, такъ и съ бактериологической стороны. Слѣдующая таблица (см. стр. 74) даетъ представленіе о качествѣ воды въ Вѣнѣ. Для сравненія въ послѣдней графѣ помѣщено описаніе качества кievской артезіанской воды.

Въ резервуаръ Розенхюгель вода изъ 1-го водопровода притекаетъ съ температурой отъ 6-ти до 7,6 по Ц. Если же работаетъ водокачка въ Поттшахъ, то вода въ Розенхюгель притекаетъ съ температурой 8,2. Температура воды второго водопровода значительно ниже. Что касается бактериологическихъ изслѣдованій, то таковыя показали полнѣйшую стерильность воды.

Тарифъ на воду и стоимость сооруженій.

Отпускается вода потребителямъ по водомѢрамъ, при чемъ первые 25 литровъ въ день на человѣка оплачиваются по 16,67 геллеровъ или по 6, 7 коп. за куб. метр. Въ русскихъ мѢрахъ по 8,22 коп. за 100 ведеръ. За воду для цѣлей питанія, а также за количества сверхъ 25 литровъ на человѣка плата въ 20 геллеровъ или 7,82 коп. за куб. метръ, что для русскихъ условій составитъ 9,68 коп. за 100 ведеръ. ВодомѢры установлены разныхъ системъ. ВодомѢры представляютъ собственность города и отдаются въ аренду потребителямъ по 10—120 кронъ въ годъ.

Стоимость сооруженія Вѣнскаго водопровода.

Каналь и сѣтъ 1-го Импер. Юсифа водопр.	86 мил.
Изъ нихъ на присоединенія	24,9 мил. кр.
Водокачка въ Поттшахъ	2,1 " "
" " Матцендорфъ.	0,3 " "
Резервуары	9,1 " "
Водоподъемныя станціи	1,4 " "

Сѣтъ	24,0 мил. кр.
Отчужденія земли, возмѣщ. убытк..	13,7 " "
Остальные расходы	10,5 " "

Стоимость II-го канала	100 мил.
Изъ нихъ каналъ.	75,7 мил. кр.
Отчужденіе земли, возм. убытковъ .	3,7 " "
Остальные расходы	20,6 " "

Такъ какъ воды имѣется 200.000 отъ второго и 110 тысячъ куб. метр. отъ первого, въ общемъ 310.000 к. м., не считая воды изъ остальныхъ водопроводовъ, то въ Вѣнѣ приходится около 160 литр. на жителя. Въ настоящее время вѣнцы, несмотря на свою расточительность, расходовать всей воды не могутъ и у нихъ такой запасъ воды, что до 1940 года расширять водопровода не придется. Даже если бы еще присоединились нѣкоторые пригороды и сосѣднія общины.

При громадныхъ матеріальныхъ затратахъ по устройству водопровода и низкомъ тарифѣ на воду, какіе существуютъ въ Вѣнѣ, не можетъ быть и рѣчи о доходности предпріятія. Тѣмъ болѣе, что $\frac{1}{3}$ всего количества воды, доставляемой въ городъ, вытекаетъ безъ пользы въ рѣку. Статическое давленіе при спускномъ шиберѣ на берегу рѣки 13 атмосферъ. Въ настоящее время предположено устроить грандіозную электрическую станцію для утилизаціи силы, въ настоящее время безъ полезно пропадающей. За 40 лѣтъ своего существованія она должна окупить свои расходы, такъ и расходы по сооруженію водопровода, конечно, въ небольшой его части.

З а к л ю ч е н і е.

Благопріятныя санитарныя условія привели къ быстрому росту населенія. Въ настоящее время въ сосѣднихъ городахъ ведется дѣятельная агитация за присоединеніе къ Вѣнѣ.

Планомѣрное и продуманное веденіе дѣла привело къ тому, что городъ получаетъ, вмѣстѣ съ водой, и электрическую энергію. Все это является слѣдствіемъ того основного взгляда Вѣнской городской общины, что водопроводъ не коммерческое предпріятіе, а сооруженіе, необходимое для существованія города и предназначено для улучшенія санитарнаго состоянія города.

Матеріалы при составленіи настоящаго доклада.

Печатныя статьи инженеровъ: Берковича, Свеца, Цигельгема, а также личныя указанія инженеровъ: А. Свеца, М. Гартнера, Л. Л. Махека, которымъ и приношу благодарность за ихъ любезность.

Предсѣдатель. Предлагаю принять интересный докладъ В. Ф. Михельсона къ свѣдѣнію.

Предложеніе Съѣздомъ принимается.

Предсѣдатель. Получено письмо отъ инж. Заславскаго, въ которомъ онъ проситъ поручить прочтеніе представленнаго Постоянному Бюро доклада, согласно § 20 Наказа, другому лицу. Съ своей стороны, я предлагаю отпечатать представленный Б. Заславскимъ докладъ въ трудахъ XI Съѣзда и обсудить его на XII Съѣздѣ одновременно съ вырабатываемыми особой Комиссіей правилами устройства домовой канализации. Прошу Съѣздъ высказаться по этому вопросу.

Инж. Ф. А. Даниловъ. Вопросъ о выработкѣ правилъ устройства домовой канализации чрезвычайно важный для городовъ, приступившихъ къ устройству канализации. Такихъ городовъ въ Россіи въ настоящее время болѣе десятка и они съ нетерпѣніемъ ждутъ постановленій Съѣзда по этому вопросу. Г. Предсѣдатель говоритъ, что по видимому нѣтъ надежды получить докладъ по этому вопросу и на нынѣшнемъ Съѣздѣ. Оставить этотъ вопросъ безъ дальнѣйшей новой организациі для его рѣшенія нельзя. Вопросъ назрѣвшій и неотложный и оставить его безъ вниманія невозможно. Комиссія, отъ которой мы ожидали рѣшенія, находится подъ предсѣдательствомъ многоуважаемаго профессора Чинова, но, очевидно, профессоръ не имѣетъ времени для этого дѣла. И я просилъ бы передать это дѣло Постоянному Бюро или С.-Петербургской группѣ Водопроводныхъ Съѣздовъ. По этому вопросу Съѣзду слѣдовало бы высказаться вполне определенно, иначе и къ будущему Съѣзду этотъ чрезвычайно важный вопросъ останется безъ разрѣшенія.

Инж. А. А. Лаговскій. Въ виду наблюдающагося значительнаго оживленія дѣятельности городовъ въ области сооруженія канализации, совершенно необходимо выработать правила устройства домовыхъ канализаций въ возможно близкомъ времени. Такъ какъ Комиссія, которой поручена была эта работа предыдущимъ Водопроводнымъ Съѣздомъ, до сего времени не проявила своей дѣятельности, необходимо избрать новую Комиссію, каковой поручить разработку этихъ правилъ къ слѣдующему Съѣзду.

Проф. В. Ф. Ивановъ. Вопросъ о нормированіи домовыхъ канализационныхъ устройствъ не сходитъ съ поля зрѣнія Водопроводныхъ Съѣздовъ въ теченіе 10 лѣтъ. Съѣзды неоднократно поручали разработку этого вопроса Комиссіи подъ предсѣдательствомъ проф. Н. К. Чинова и С.-Петербургской группѣ постоянныхъ членовъ, но, къ сожалѣнію, это порученіе до настоящаго времени не было выполнено. Поэтому я предлагаю передать разработку вопроса о нормировкѣ домової канализаціи въ Постоянное Бюро, какъ центральному учрежденію, работавшему по разработкѣ аналогичнаго вопроса о нормировкѣ водопроводныхъ трубъ.

Инж. М. И. Алтуховъ. Предлагаю передать вопросъ о нормировкѣ домовой канализаціи или Постоянному Бюро или Петербургской группѣ,

Инж. В. В. Старостинъ. Ввиду возникшаго вопроса объ ускореніи разработки нормъ для домовыхъ канализацій, я попросилъ бы присоединить къ этому вопросу и нормы для домовыхъ водоснабженій, такъ какъ употребленіе оцинкованныхъ трубъ тоже требуетъ нормировки, и если предрѣшается выборъ новой комиссіи, то желательно поручить ей заняться и этимъ вопросомъ.

Инж. В. А. Стульчинскій. Откладывая выработку нормъ домовой канализаціи до XII Съѣзда, Съѣздъ заставитъ многіе города, канализируемые до XII Съѣзда, переплатить за трубы и фасонныя части, переплатить за повышенныя требованія технического надзора, не желающаго и не могущаго весьма часто брать рѣшенія вопроса по нормальнымъ требованіямъ на ихъ личную отвѣтственность и тѣмъ самымъ увеличивающаго требованія, какъ по отношенію матеріаловъ, такъ и работъ по домовой канализаціи. Поэтому желательно, чтобы выработка этихъ нормъ была сдѣлана не только теоретиками, но и инженерами, подъ руководствомъ которыхъ производится канализація городовъ, а также заводчиковъ, производящихъ канализационные матеріалы, не откладывая до XII Съѣзда.

Проф. Э. Г. Перримондъ. Разработка этого вопроса была поручена С.-Петербургской группѣ только на Варшавскомъ Съѣздѣ, и она стремилась созвать Комиссію. Предсѣдатель Комиссіи докладъ почти довелъ до конца. Я предлагаю объявить запись желающихъ продолжать работу въ Комиссіи, и обязать ее представить докладъ къ XII Съѣзду.

Инж. К. П. Карельскихъ. Я вношу поправку къ словамъ Э. Г. Перримондъ.—Разрѣшеніе этого вопроса не было возложено на Постоянное Бюро, а было поручено особой Комиссіи подъ предсѣдательствомъ проф. Чинова, а Постоянное Бюро, послѣ cadaго Съѣзда, исполняло постановленіе Съѣзда и извѣщало проф. Чинова о необходимости исполнить порученіе.

Предсѣдатель. Предлагаю Съѣзду прежде всего сдѣлать постановленіе по вопросу о докладѣ инж. Заславскаго, а затѣмъ перейти къ

вопросу о разработкѣ правилъ домовой канализаціи. Надо рѣшить, напечатать ли докладъ въ Трудахъ XI Съѣзда, не читая теперь, или дать прочесть его другому лицу. Тезисовъ докладчикъ не представляетъ.

Съѣздъ большинствомъ голосовъ рѣшилъ:

1. Докладъ инж. Б. Заславскаго не слушать на XI Съѣздѣ, а напечатать его въ Трудахъ XI Съѣзда, какъ матеріалъ для разработки вопроса о домовой канализаціи.

2. Поручить Постоянному Бюро разработать проектъ правилъ объ устройствѣ домовой канализаціи и внести его на обсужденіе XII Съѣзда.

Предсѣдатель. На очереди докладъ инж. Е. Б. Контковскаго: „Объ условіяхъ допустимости спуска сточныхъ водъ въ общественные водоемы“.

Докладъ инж. Е. Б. Контковскаго.

Объ условіяхъ допустимости спуска сточныхъ водъ въ общественные водоемы.

(Докладъ не былъ представленъ къ напечатанію. Имѣются только тезисы).

Тезисы:

а) Вопросъ о степени очистки сточныхъ водъ передъ выпускомъ ихъ въ общественные водоемы, въ виду противоположныхъ интересовъ населенныхъ мѣстъ, прилежающихъ къ одному водоему, можетъ быть правильно рѣшенъ только объективнымъ компетентнымъ учрежденіемъ.

Такимъ учрежденіемъ можетъ быть правительственная или общественная организація, вѣдающая даннымъ водоемомъ въ его цѣломъ, т. е. бассейномъ данной рѣки съ ея притоками и т. д.

Для установленія однообразія въ требованіяхъ, предъявляемыхъ различными организаціями, вѣдающими рѣчными бассейнами, для рѣшенія спорныхъ вопросовъ, выработки и установленія нормъ и однообразныхъ методовъ изслѣдованія, необходимо учрежденіе центрального органа, вѣдающаго вопросами общественнаго здравоохраненія, на обязанности котораго должно лежать также рѣшеніе всѣхъ вопросовъ, касающихся водоснабженія и канализаціи населенныхъ мѣстъ. Въ со-

ставъ этого органа должны на ряду съ лицами, назначенными правительствомъ, входить также и представители мѣстныхъ общественныхъ организацій.

б) При рѣшеніи вопроса о требуемой въ каждомъ данномъ случаѣ степени очистки сточныхъ водъ слѣдуетъ, главнымъ образомъ, имѣть въ виду разумное согласованіе противоположныхъ интересовъ населенныхъ мѣстъ и промышленныхъ центровъ, расположенныхъ на одномъ и томъ же водномъ протокѣ. Здѣсь необходимо по возможности согласовать требованія общественной санитаріи съ требованіями общественной экономіи, имѣя въ виду, что экономическое благосостояніе населенія является само по себѣ крупнымъ факторомъ въ дѣлѣ общественнаго здравоохраненія.

Такимъ образомъ, напр., неразумно требовать отъ населенія даннаго города громадныхъ жертвъ на устройство наиболѣе совершенныхъ способовъ очистки сточныхъ водъ, если этого не требуютъ жизненные интересы городского населенія, лежащаго ниже по рѣкѣ, или если это послѣднее можетъ безъ особаго обремененія платежной способности населенія устроить рациональную очистку рѣчной воды, потребляемой имъ для питья и пищи.

в) Установленіе опредѣленныхъ нормъ требуемой степени очистки сточной воды внѣ всякой связи съ мѣстными условіями слѣдуетъ признать нераціональнымъ и нежелательнымъ, въ виду тормозящаго вліянія подобныхъ нормъ на развитіе рациональной канализаціи городовъ. Напротивъ того, слѣдуетъ, по образцу новаго англійскаго законодательства, установить опредѣленные требованія, предъявляемые къ водѣ водоема, послѣ смѣшенія ея со сточной или очищенной жидкостью, принимая во вниманіе всѣ мѣстныя условія, вліяющія на процессы самоочищенія воды въ данной рѣкѣ, т. е. на качество и количество сточныхъ водъ и рѣчной воды, флору и фауну данной рѣки, качества дна и береговъ ея и, наконецъ, на видъ и использование данной воды окружающимъ населеніемъ. Изученіе всѣхъ этихъ условій должно быть произведено мѣстными организаціями, а назначеніе опредѣленныхъ нормъ для каждаго даннаго случая центральнымъ учрежденіемъ.

г) Основнымъ критеріемъ для сужденія о допустимости сточныхъ водъ даннаго состава въ опредѣленный водоемъ должна служить увѣренность въ томъ, что данный выпускъ сточныхъ водъ не принесетъ окружающему населенію явнаго вреда (nuisance), т. е. не окажетъ замѣтнаго вліянія на санитарныя условія окружающей мѣстности, въ смыслѣ выдѣленія вреднаго запаха или появленія гніющихъ отложений на днѣ и берегахъ рѣки, или рѣзкихъ измѣненій ея флоры и фауны, съ преобладаніемъ въ ней полисапробныхъ формъ.

Напротивъ того, можно и должно требовать, въ большинствѣ случаевъ, чтобы вода даннаго водоема послѣ выпуска сточной жид-

кости оставалась пригодной для удовлетворения всѣхъ домашнихъ потребностей, за исключеніемъ употребленія въ пищу для цѣлей сельскаго хозяйства и промышленности, а также по возможности и для рыбоводства. Очистка воды даннаго водоема до степени годности ея для водоснабженія должна въ случаяхъ, когда ею пользуются для питья, оставаться вполне возможной и не требовать непомятныхъ затратъ.

д) Для скорѣйшаго улучшенія санитарныхъ условій русскихъ городовъ необходимо возбудить ходатайство передъ правительствомъ:

1. объ учрежденіи Центрального Управленія по здравоохраненію, на обязанности котораго лежала бы разработка вопросовъ, связанныхъ съ устройствомъ водоснабженія, канализаціи и прочихъ санитарно-техническихъ мѣропріятій по оздоровленію городовъ.

2. объ учрежденіи мѣстныхъ общественныхъ или правительственныхъ организацій, долженствующихъ наблюдать за отдѣльными водоемами въ предѣлахъ ихъ естественныхъ границъ.

3. объ учрежденіи центральной санитарной лабораторіи въ одной изъ столицъ и мѣстныхъ лабораторій въ университетскихъ и другихъ крупныхъ центрахъ, на обязанности которыхъ лежала бы научная разработка вопросовъ, касающихся водоснабженія и канализаціи, и выработка однообразныхъ методовъ изслѣдованія и спеціальныхъ нормъ для оцѣнки очищенныхъ, питьевыхъ и сточныхъ водъ, въ зависимости отъ мѣстныхъ условій.

4. о пересмотрѣ санитарныхъ требованій, которымъ должны удовлетворять сточныя воды, спускаемая въ общественные водоемы, объявленныхъ циркуляромъ Управленія Главнаго Врачебнаго Инспектора отъ 6 декабря 1911 года за № 1445 г. губернаторамъ, съ цѣлью введенія въ нихъ необходимыхъ измѣненій въ видахъ согласованія этихъ требованій съ разнообразными мѣстными условіями, а главное въ видахъ нормировки не самыхъ сточныхъ водъ, а тѣхъ допустимыхъ измѣненій состава воды общественныхъ водоемовъ, въ которые поступаютъ спускаемая сточныя воды.

Предсѣдатель. Слово принадлежитъ П. Ф. Горбачеву.

Инж. П. Ф. Горбачевъ. Присоединяясь къ идеѣ доклада о нецѣлесообразности установленія одной общей нормы очищенія сточныхъ водъ, самымъ рѣшительнымъ образомъ отвергаю учрежденіе еще нѣкоторыхъ центральныхъ учрежденій для разрѣшенія очищенія сточныхъ водъ. Я считаю, что это не поможетъ дѣлу, а можетъ создать новыя затрудненія въ дѣлѣ осуществленія канализаціи въ русскихъ городахъ.

Д-ръ мед. В. Н. Окуневъ. Раздѣляя всецѣло установленныя современной санитарной техникой и гигиеной руководящія основанія для практическаго и цѣлесообразнаго разрѣшенія вопроса объ условіяхъ спуска сточныхъ водъ въ водоемы, именно 1) нецѣлесообразность примѣненія дезинфекціи, какъ общей мѣры во всѣхъ случаяхъ очищенія сточныхъ водъ, и 2) необходимость индивидуализированія каждаго отдѣльнаго случая и примѣненія очистительныхъ сооружений въ той или другой степени совершенства соотвѣтственно мѣстнымъ условіямъ, тѣмъ не менѣе считаю, въ отношеніи нѣкоторыхъ районовъ Россіи, съ особо загрязненными водоемами и бѣдныхъ въ то же время другими источниками водоснабженія (грунтовыми и родниковыми водами), болѣе строгія требованія вполне цѣлесообразными въ интересахъ правильнаго и рациональнаго, съ точки зрѣнія гигиены, водоснабженія даннаго района.

Въ виду этого, считаю необходимымъ при обсужденіи тезисовъ высокоуважаемаго докладчика подчеркнуть особую важность обсужденія вопроса объ условіяхъ спуска сточныхъ водъ съ вопросомъ обезпеченія населенія городовъ и населенныхъ мѣстъ здоровой и безупречной водой. Поэтому, въ силу особой важности этихъ двухъ вопросовъ, взаимодополняющихъ и преемственно связанныхъ по существу дѣла, всѣ облегченія, допущенныя и принятыя съ цѣлью содѣйствія и облегченія ассенизаціонныхъ мѣръ въ населенныхъ пунктахъ для нѣкоторыхъ районовъ, обездоленныхъ водой, несомнѣнно окажутся роковыми и отразятся на качествѣ питьевой воды нѣкоторыхъ районовъ Россіи.

Такимъ образомъ обезпеченіе населенныхъ мѣстъ должно быть первой, головной задачей въ этомъ общемъ вопросѣ, и въ зависимости отъ регламентаціи въ законодательномъ или въ административно-общественномъ порядкѣ и правильномъ разрѣшеніи этого вопроса на мѣстѣ должно быть согласовано и разрѣшеніе вопроса объ условіяхъ спуска сточныхъ водъ. Всѣ соображенія съ мѣстными условіями и всѣ запросы тѣхъ или другихъ районовъ, особенно, нуждающихся въ спускѣ своихъ сточныхъ и фабричныхъ водъ естественнымъ образомъ могутъ и должны имѣть значеніе при практическомъ разрѣшеніи того или другого способа очистки, но было бы нецѣлесообразно для всей Россіи или особенно для нѣкоторыхъ ея районовъ эти пониженныя и облегченныя нормы для очистки прежде всего не согласовать и не поставить въ связь съ обезпеченіемъ даннаго района здоровой водой. Этотъ руководящій принципъ не подчеркнуть въ положеніяхъ почтеннаго докладчика Е. Б. Контковскаго, потому я счелъ долгомъ обратить вниманіе высокоуважаемаго собранія на принятіе его, какъ точки отправной для правильнаго и рациональнаго, съ точки зрѣнія гигиены, рѣшенія поставленнаго вопроса.

Инж. Ф. А. Даниловъ. Вопросы охраненія народнаго здравія давно были насущными общественными вопросами. У насъ охраной народнаго здравія занимается и правительство, и общественныя управленія, и организація промышленниковъ. Но дѣло у насъ все же двигается впередъ медленно. Россія—страна противорѣчій, и въ ней, несмотря на стремленіе къ доброму дѣлу всѣхъ этихъ органовъ, это дѣло не двигается впередъ. Почему это? Потому, что правительство наше стоитъ въ этомъ вопросѣ далеко отъ жизни; стоитъ только принять во вниманіе циркуляръ медицинскаго совѣта отъ дек. 1911 г., а еще болѣе тотъ циркуляръ, который былъ изданъ имъ еще въ 1908 г., чтобы убѣдиться въ этомъ. Общественныя организаціи, стоя на стражѣ общественныхъ интересовъ, не могли активно ничего сдѣлать въ этой области. Наконецъ, фабриканты въ своихъ организаціяхъ мало еще что сдѣлали.

Вотъ передъ нами и стоитъ этотъ вопросъ въ томъ же положеніи, какъ 10—15 лѣтъ назадъ.

Чтобы двинуть это дѣло, необходимы мѣстные общественныя органы съ привлеченіемъ компетентныхъ силъ.

Для руководства при рѣшеніи этого вопроса Англійская Королевская Комиссія даетъ богатый матеріалъ. Но это только матеріалъ. То, что комиссія называетъ нормами, она считаетъ гипотезой. Къ этимъ нормамъ надо многое прибавить. Но все же надо оговориться, что то, что сдѣлала Англія, надо принять во вниманіе.

Я не согласенъ съ инж. Горбачевымъ, будто англичане сдѣлали съ новыми нормами радикальный шагъ впередъ. Надо вспомнить, что Англійская Королевская Комиссія съ 1868 г. работаетъ по оздоровленію населенія и охранѣ рѣкъ. Вспомните, что въ первомъ докладѣ Англійск. Комисс. говорилось о страшномъ загрязненіи англійскихъ рѣкъ. Изъ оконъ англійскаго парламента видны были пузыри болотнаго газа, поднимающіеся со дна рѣки; водой можно было писать, какъ чернилами. Прошло 40 лѣтъ неустаннаго труда санитарно-техническихъ общественныхъ органовъ, и теперь англійскія рѣки значительно очистились, и вотъ теперь 8-я комиссія устанавливаетъ новыя данныя, которыя вполне соотвѣтствуютъ современному состоянію англійскихъ рѣкъ и сознанію англійскаго населенія важности санитарно-техническихъ мѣропріятій. У насъ положеніе хуже: у насъ идетъ еще процессъ загрязненія рѣкъ. И мы должны еще приступить къ той работѣ, которая выполнена въ Англіи. Я привѣтствую докладъ Контковскаго, въ которомъ очень много новаго матеріала по предупрежденію рѣкъ отъ загрязненія. Я также не считаю возможнымъ установленія общихъ нормъ по очисткѣ сточныхъ водъ и въ этомъ сошлюсь на текстъ доклада VIII Королевск. Комм. На стр. 20 доклада, въ § 35, сказано:

Гипотеза о скорости смѣшенія, на которой опираются эти вычис-

ленія, основана на большомъ крличествѣ опытовъ съ флуоресциномъ въ рѣкахъ и водныхъ потокахъ, но она все-таки остается гипотезой, и числа, полученныя при помощи ея, могутъ быть разсматриваемы только какъ грубое приближеніе“.

Далѣе на стр. 22, въ § 35, говорится:

„Если, какъ мы видѣли разведеніе достаточнымъ количествомъ чистой воды можетъ произвести достаточное воздѣйствіе на растворенныя вещества, содержащіяся въ сточныхъ водахъ, то очищеніе этимъ способомъ отъ взвѣшенныхъ органическихъ веществъ, спускаемыхъ въ рѣку, не всегда является достаточно быстрымъ, чтобы предотвратить кумулятивное дѣйствіе ихъ отложенія въ ложѣ рѣки. Вредъ можетъ произойти отъ накопленія гніющаго ила и отъ потери кислорода водою, находящеюся надъ нимъ, если только ложе рѣки не очищается периодически дѣйствіемъ приливовъ, или постоянно, благодаря естественной скорости теченія; и даже въ такихъ случаяхъ твердыя вещества не вполне разсѣиваются, они скорѣе переносятся въ такія мѣста, которыя болѣе благоприятны для ихъ накопленія“.

Изъ этихъ словъ Королевской Комиссіи можно заключить, что всѣ ея наблюденія и опыты оцѣниваются ею, какъ матеріаль, которымъ должны пользоваться мѣстные органы при рѣшеніи каждаго даннаго случая.

Къ этому матеріалу можно прибавить еще данныя изъ нашей русской практики. Мы знаемъ, что въ рѣкѣ Невѣ при ея дебетѣ — болѣе 300 куб. саж. въ секунду есть мѣста, гдѣ отлагается иль отъ сточныхъ водъ (близъ водопроводнаго ковша Шпалерной водопроводной станціи), а между тѣмъ разбавленіе всѣхъ сточныхъ водъ водою рѣки Невы болѣе 1:1000. Наши большія рѣки не представляютъ изъ себя русель, подобныхъ каналамъ. Въ нашихъ большихъ рѣкахъ, кромѣ главнаго русла, есть русла съ меньшею скоростью, и затоны съ ничтожными скоростями. Поэтому при спускѣ сточныхъ водъ въ рѣки необходимо хорошее смѣшиваніе сточной воды съ водою рѣки у главнаго русла и тѣмъ обезпечить невозможность выпаденія органическихъ взвѣшенныхъ веществъ въ большомъ количествѣ въ мѣстахъ малой скорости движенія воды. Въ мартѣ 1910 г. въ Твери мы видѣли, какъ 1 милл. вед. сточныхъ водъ въ сутки двигался съ фабрики близъ городского берега рѣки Волги на протяженіи 3-хъ верствъ въ видѣ узкой полосы воды въ то время, какъ вся поверхность рѣки Волги была покрыта льдомъ. А вѣдъ 1 милл. вед. воды въ сутки составляетъ ничтожную часть всего дебета рѣки Волги у г. Твери. Эти обстоятельства можно принять во вниманіе лишь на мѣстѣ, принимая во вниманіе данныя по изученію рѣки Волги.

Господа, надо помнить, что въ Россіи 41% городскихъ водопроводовъ получаютъ воду изъ рѣкъ. Изъ одной Волги получаютъ воду

около десятка городовъ. Поэтому для насъ охрана рѣкъ отъ загрязненій является болѣе серьезной задачей, чѣмъ за границей.

Я согласенъ съ инж. Горбачевымъ, что созданіе новаго департамента какого-либо министерства не поможетъ дѣлу, ходатайствовать же передъ Правительствомъ о чемъ-либо бесполезно потому, что Правительство никогда не отвѣчаетъ на наши ходатайства. Надо создать объективные мѣстные органы съ привлеченіемъ компетентныхъ людей для полученія непристрастной общественной защиты интересовъ охраненія общественнаго здравія, принимая во вниманіе и экономическіе интересы городовъ и промышленныхъ предпріятій. Докладъ VIII Королевск. Комисс. даетъ богатый и въ высокой степени цѣнный матеріаль для этой цѣли.

Проф. В. Ф. Ивановъ. Вопросъ, затронутый докладчикомъ, имѣетъ огромное значеніе для канализаціи русскихъ городовъ. Пока идетъ горячій споръ о нормахъ, русскіе города утопаютъ въ нечистотахъ, хотя условія для осуществленія канализаціи и очистки сточныхъ водъ для многихъ городовъ, стоящихъ на многоводныхъ рѣкахъ, очень благопріятны. Намъ также слѣдуетъ итти по стопамъ Англіи, Германіи и Америки и считаться съ требованіями жизни. Далѣе я попытаюсь хотя, быть можетъ, и бесплодно, защищать послѣдній тезисъ докладчика объ устройствѣ особаго учрежденія по здравоохраненію. Насколько я понимаю докладчика, онъ предполагаетъ замѣнить новымъ учрежденіемъ всѣ существующія, гдѣ, какъ извѣстно, приходится терпѣть не мало отъ лицъ, работающихъ всю жизнь подъ микроскопомъ. Поэтому созданіе такого центрального учрежденія можно только привѣтствовать.

Инж. Е. Б. Контковскій. Изъ возраженій гг. оппонентовъ выясняется, что я недостаточно ясно выразилъ мои мысли, такъ какъ повидимому не былъ вполне понятъ. Во-первыхъ, я никогда не говорилъ о Министерствѣ Народнаго здравія, а только о центральномъ учрежденіи смѣшаннаго характера, т. е. съ участіемъ въ немъ правительственныхъ и общественныхъ элементовъ. То же самое относится и къ мѣстнымъ организаціямъ, которыя, очевидно, должны носить общественный характеръ, объединяя представителей населенныхъ центровъ съ представителями промышленныхъ заведеній и санитарно-техническаго надзора. Имъ предстоитъ громадная работа по изученію всѣхъ условій мѣстныхъ рѣкъ и прочихъ водоемовъ и по установленію за ними дѣйствительнаго надзора. Центральное же учрежденіе должно объединять дѣйствія всѣхъ мѣстныхъ учреждений и давать руководящія указанія относительно методовъ изслѣдованія, выработки общихъ нормъ и т. п. Съ этой цѣлью при немъ должны находиться центральныя лабораторіи, а при мѣстныхъ учрежденіяхъ свои мѣстныя лабораторіи.

Я противникъ всякихъ цифровыхъ нормъ и въ мой докладъ ихъ не включилъ, но я желалъ бы выяснитъ основной принципъ всякихъ

нормъ, а именно, обоснованіе нормъ на опытныхъ изслѣдованіяхъ водоемовъ, принимая за руководящее начало отсутствіе вреда населенію отъ спуска сточныхъ водъ, но, вмѣстѣ съ тѣмъ, и истребованіе отъ него большихъ жертвъ, не вызываемыхъ санитарною необходимостью.

Я полагаю, что въ настоящее время, когда и правительство и законодательныя учрежденія заняты вопросомъ о здравоохраненіи, ходатайство такого авторитетнаго учрежденія, какъ нашъ Съѣздъ, могло бы возымѣть свое дѣйствіе, и потому прошу Съѣздъ обсудить предложенные мною тезисы въ особой комиссіи и представить свое ходатайство, какъ въ Министерство Внутреннихъ Дѣлъ, такъ и въ Государственную Думу.

Предсѣдатель. Предлагаю Съѣзду установить, принимаетъ ли Съѣздъ данный докладъ, какъ матеріаль для будущей работы Съѣздовъ, или признается желательнымъ обсужденіе представленныхъ тезисовъ въ особой комиссіи, при чемъ не признаетъ ли Съѣздъ желательнымъ преподать комиссіи опредѣленные указанія относительно необходимости учрежденія правительственной организаціи по охранѣ общественныхъ водоемовъ отъ загрязненія.

Съѣздъ постановилъ передать обсужденіе тезисовъ доклада Е. Б. Контковского въ особую комиссію (безъ ограниченія числа ея членовъ), при чемъ не считаетъ возможнымъ ограничивать работу комиссіи какими-либо опредѣленными директивами.

Предсѣдатель. Позвольте огласить заявленіе строителя канализаціи и водопровода г. Вильно г. Шенфельда, который проситъ гг. членовъ XI Съѣзда, интересующихся работами по устройству канализаціи и водопровода и ѣдущихъ мимо г. Вильно, пожаловать въ контору по устройству канализаціи въ понедѣльникъ 13 мая съ 11 часовъ утра; уѣхать изъ Вильно возможно вечеромъ.

Объявляю перерывъ на 20 м.

Засѣданіе вновь открывается въ 1 ч. 20 м.

Предсѣдатель. На очереди докладъ В. А. Лазарева: „Значеніе біологическаго анализа въ дѣлѣ систематическаго контроля работы полей орошенія (по даннымъ лабораторіи Московскихъ полей орошенія)“.

С. Н. Строгановъ (читаетъ).

Докладъ В. А. Лазарева.

Значеніе біологическаго анализа въ дѣлѣ систематическаго контроля работы полей орошенія.

(По даннымъ лабораторіи Московскихъ Полей Орошенія).

Повышенный интересъ къ вопросамъ оздоровленія населенныхъ пунктовъ, наблюдаемый въ послѣднее время въ общественныхъ и правительственныхъ кругахъ, въ общей и специальной прессѣ, оживленіе строительной дѣятельности въ области водоснабженія и канализаціи городовъ и очистки сточныхъ водъ,—дѣлаютъ вопросъ о систематическомъ контролѣ работы очистительныхъ сооружений въ достаточной мѣрѣ своевременнымъ. Одно изъ рѣшеній этого вопроса даетъ система контроля, принятая на Московскихъ Поляхъ Орошенія; ознакомленіе съ нею и съ результатами ея примѣненія и составляетъ предметъ настоящаго краткаго сообщенія ¹⁾).

Контроль работы очистительныхъ сооружений для канализаціонной жидкости преслѣдуетъ, главнымъ образомъ, двѣ цѣли: санитарную и техническую. Первая очевидна и общепризнана. При современномъ уровнѣ техники очистки сточныхъ водъ ни одно очистительное приспособленіе, включая сюда и поля орошенія, не можетъ гарантировать ни совершенную минерализацію органическихъ веществъ этихъ водъ, ни полную задержку ея микробіальнаго населенія и патогенныхъ бактерій въ томъ числѣ. Отсюда вытекаетъ необходимость установленія санитарныхъ нормъ для химико-бактеріологической оцѣнки очищенной сточной жидкости. Опытъ, однако, показалъ всю трудность ихъ установленія. Претензіи центральныхъ правительственныхъ органовъ создать универсальныя нормы только тогда и могутъ быть практичны и рассчитывать на успѣхъ, когда регламентируютъ съ достаточной ясностью и опредѣленностью лишь общіе принципы спуска очищенныхъ водъ въ водоемы общественнаго пользованія, при чемъ фиксированіе количественныхъ значеній аналитическихъ ингрѣдиентовъ должно быть очень осмотрительнымъ, непремѣнно принимающимъ въ расчетъ какъ предѣлы очистной способности современныхъ сооружений, силы самоочищенія водоема, такъ и мѣстныя условія. Послѣднія могутъ быть учтены лишь организаціями компетентныхъ специалистовъ, техниковъ, гигиенистовъ и проч. На мѣстахъ—организаціями правомочными конкрети-

¹⁾ Сообщеніе представляетъ собою въ значительной своей части авторефератъ и рефератъ ряда статей, помѣщенныхъ главнымъ образомъ во II т. Прилож. къ Отчету „Ком. по очисткѣ сточн. водъ“. Москва. 1913 г.

зировать общія указанія универсальныхъ нормъ въ зависимости отъ качественныхъ и количественныхъ соотношеній стока и водоема и т. п. Комиссія по очисткѣ сточныхъ водъ, состоящая при Канализаціонномъ отдѣлѣ Московской Городской Управы, критикуя проектъ „санитарныхъ требованій“ Медицинскаго Совѣта Министерства Внутреннихъ Дѣлъ 1910 г. ¹⁾ предложила въ качествѣ основного принципа охраны водоемовъ отъ загрязненія нижеслѣдующій тезисъ: „Сточные воды не должны давать стойкихъ измѣненій въ санитарномъ отношеніи химическаго состава, физическихъ свойствъ водоема, а также флоры и фауны его, при чемъ оцѣнка этихъ измѣненій должна производиться мѣстными компетентными учрежденіями“. Отсюда слѣдуетъ, что санитарный контроль не долженъ ограничиваться періодическимъ химическимъ и бактериологическимъ изслѣдованіемъ стока очищенныхъ водъ, но долженъ быть шире, включая въ себя изслѣдованіе водоема, принимающаго эти воды съ одной стороны и захватывая область біологическихъ наблюденій и явленій самоочищенія водоема—съ другой. Послѣднимъ обстоятельствомъ диктуется необходимость примѣненія біологическаго анализа въ указанныхъ цѣляхъ.

Въ наши задачи не входитъ, однако, ни сколько-нибудь подробное изложеніе основъ этого метода, ни его примѣненій въ дѣлѣ санитарнаго контроля водоемовъ. Напомнимъ лишь суть дѣла.

Любая группа организмовъ, населяющая водоемъ, требуетъ для своего развитія наличности опредѣленныхъ условій существованія; обратно: сколько-нибудь значительное развитіе данныхъ организмовъ обусловлено благоприятными для ихъ жизни составомъ и свойствами воды. Слѣдовательно, находя опредѣленную группу организмовъ въ водоемѣ и зная требованія, предъявляемая ею къ водѣ, мы можемъ сдѣлать, хотя бы въ общихъ чертахъ, заключеніе о нѣкоторыхъ качествахъ этой воды.—Само собой разумѣется, что это только весьма общій и весьма широкій принципъ, который въ примѣненіи своемъ, въ виду новизны дѣла біологическаго анализа, малой изученности физико-химическихъ и др. условій существованія организмовъ, а также въ цѣляхъ чисто практическихъ—значительно суживается и ограничивается гл. о. распознаваніемъ степени чистоты и загрязненности водъ органическими веществами при помощи организмовъ-показателей или т. н. индикаторныхъ формъ.—Организмы, массовое развитіе которыхъ приурочено къ весьма чистой, съ ничтожнымъ содержаніемъ органическихъ веществъ водѣ, образуютъ группу катаробныхъ организмовъ. Сапробными формами, наоборотъ, будутъ тѣ, развитіе которыхъ приурочено къ водѣ болѣе или менѣе обогащенной органическими веще-

¹⁾ См. Отчетъ Комиссіи по очисткѣ сточныхъ водъ, состоящей при Канализаціонномъ Отдѣлѣ Московской Городской Управы, Гл. III Москва. 1913 г.

ствами и по степени загрязненія воды, въ которой онѣ обитають, различають формы (въ восходящемъ порядкѣ загрязненія):

олигосапробныя,
мезосапробныя,
полисапробныя.

Помимо указаній степени загрязненности воды, при помощи нѣкоторыхъ индикаторныхъ группъ микроорганизмовъ удается обнаружить и самый характеръ загрязненія. Такъ, на примѣръ, многочисленныя группы инфузорій указываютъ на присутствіе въ водѣ взвѣшенныхъ органическихъ веществъ (бактерій и т. п.), другія,—на примѣръ, водоросли, низшіе грибки, указываютъ на наличность растворенныхъ органическихъ веществъ и т. д.

Биологическій анализъ обоснованный трудами Kolkwitz'a, Marsson'a, Lauterborn'a и др. является однимъ изъ новыхъ завоеваній науки и, несмотря на недолгій срокъ своего существованія, получаетъ съ каждымъ годомъ все большее и большее практическое примѣненіе.

Изучая, вмѣстѣ съ химіей и бактериологіей, какой-либо вопросъ, биологическій анализъ, вообще говоря, не пытается замѣнить собою эти методы изслѣдованія, но, обращая вниманіе на иныя стороны вопроса, онъ является ихъ подспорьемъ и необходимымъ дополненіемъ.

Такъ, на примѣръ, усвояемость растворенныхъ органическихъ веществъ а, слѣдовательно, нѣкоторое указаніе на ихъ качественную характеристику, ядовитость и т. п., учитывается биологическимъ методомъ много проще, чѣмъ другими. Правда, эти и аналогичныя указанія отличаются приблизительностью и относительностью и не могутъ конкурировать точностью съ приемами аналитической химіи, но за то быстрота выполненія, полученіе данныхъ, характеризующихъ средній составъ воды, т. к. прикрѣпленные къ подводнымъ предметамъ организмы развиваются подъ продолжительнымъ вліяніемъ большихъ массъ мимотекущей воды,—все это даетъ большія преимущества биологическому анализу и дѣлають его незамѣнимымъ рекогносцировочнымъ средствомъ при обслѣдованіи большихъ площадей: рѣкъ, полей орошенія и т. п.;—все это, помимо непосредственной важности изученія флоры и фауны, какъ факторовъ самоочищенія водоемовъ и дѣйствующихъ началъ биологической очистки сточныхъ водъ „полями“ и „фильтрами“, создаетъ большую практическую цѣнность метода и составляетъ причичу его быстрого и все усиливающагося распространенія какъ на Западѣ, главнымъ образомъ въ Германіи, такъ и у насъ въ Россіи.

Одними изъ первыхъ научно-техническихъ организацій въ Россіи, которыя не только въ принципѣ, но и на практикѣ въ широкомъ масштабѣ признали важность биологическаго метода изслѣдованія сточныхъ водъ и водоемовъ общественнаго пользованія—являются „Коммиссія по производству опытовъ биологической очистки сточныхъ водъ на

полях орошенія г. Москвы“ и замѣнившая ее „Коммиссія по очисткѣ сточныхъ водъ, состоящая при Канализационномъ Отдѣлѣ Московской Городской Управы“. Въ составъ этихъ организацій были привлечены спеціалисты, выработана обширная программа изслѣдованій, организована Лабораторія и такимъ образомъ былъ заложенъ прочный фундаментъ этому новому не только у насъ, но, въ значительной степени и за границей, дѣлу. Въ настоящее время биологическія изслѣдованія заняли важное и отвѣтственное положеніе, какъ въ контролѣ работы полей орошенія, такъ и въ вопросахъ загрязненія и самоочищенія рѣкъ (р.р. Москва, Пехорка). Предполагается примѣненіе метода и на Московскомъ Водопроводѣ.

Напомнивъ такимъ образомъ сущность и значеніе биологическаго анализа и указавъ на важность его примѣненія въ цѣляхъ санитарнаго контроля очистительныхъ сооружений и водоема, принимающаго очищенныя сточныя воды, обратимся теперь къ главной цѣли настоящаго сообщенія: роли биологическаго анализа въ техническомъ контролѣ очистныхъ устройствъ.

Даже удовлетворительное разрѣшеніе задачъ санитарнаго контроля не можетъ отвѣтить на вопросъ объ общемъ эффектѣ работы очистительныхъ сооружений, т. е. удовлетворить цѣлямъ технического контроля, т. к. при санитарной оцѣнкѣ важно лишь качество очищенныхъ водъ и ихъ вліяніе на водоемъ въ связи съ установленными нормами. Составъ же сырой сточной жидкости, процентное пониженіе органической части ея, проценты минерализаціи и т. д. въ связи съ рабочей площадью и величиной нагрузокъ, т. е. съ производительностью сооружений съ указанной санитарной точки зрѣнія, имѣетъ второстепенное значеніе, тогда какъ для техника важно именно это послѣднее. Отсюда вытекаетъ необходимость, въ цѣляхъ технического контроля очистительныхъ сооружений, изслѣдовать на ряду съ очищенной сточной жидкостью и воду, поступающую изъ канализационной сѣти. Величина аналитическихъ ингредиентов сырой сточной жидкости и процентное измѣненіе нѣкоторыхъ изъ нихъ, по отношенію къ жидкости очищенной, въ связи съ производительностью сооружений, даетъ общій эффектъ ихъ работы.

Но и этого мало для исчерпывающаго рѣшенія задачи технического контроля.

Если мы имѣемъ „поля орошенія“ въ точномъ смыслѣ этого слова, т. е. поля съ „культурой“, то условія произрастанія послѣдней властно диктуютъ и условія технической эксплуатаціи и главное изъ нихъ: умѣренное орошеніе: малыя нагрузки на единицу площади. Это обстоятельство вліяетъ весьма благопріятнымъ образомъ на качество работы „полей“, составъ очищенной воды и постоянство хорошей работы. Въ такомъ случаѣ тщательный систематическій контроль дѣлается въ зна-

чительной степени излишнимъ, что мы видимъ обычно за-границей¹⁾, гдѣ на „поляхъ орошенія“ дѣло ограничивается спорадическимъ санитарнымъ контролемъ „стока“ и водоема. При нашихъ московскихъ условіяхъ обстоятельства складываются иначе. Здѣсь мы имѣемъ собственно „поля фильтраціи“ (въ главной части) съ весьма интенсивнымъ орошеніемъ²⁾, гдѣ перегрузка, а слѣдовательно, и ухудшеніе въ работѣ участковъ „полей“ является вполне возможными. Чтобы поддерживать работу отдѣльныхъ очистныхъ единицъ все время на максимальной высотѣ, необходимъ самый тщательный и систематическій контроль работы, чтобы своевременныя указанія его могли немедленно же повлечь за собою со стороны технического надзора принятіе надлежащихъ мѣръ: уменьшенія нагрузки, перепашки, исправленія дренажной сѣти и т. д.

Мы не коснемся здѣсь контроля біологическихъ фильтровъ, такъ какъ онъ сравнительно простъ и роль біологического анализа въ немъ сводится не столько къ собственно контролю, сколько къ изученію флоры и фауны, какъ дѣйствующихъ началъ очистки въ цѣляхъ болѣе закономернаго и производительнаго использованія ихъ.

Площадь Московскихъ Полей Орошенія велика (раб. площ. ок. 1000 десятинъ), число участковъ доходитъ до 200, а число выходовъ дренажной воды еще больше. Если бы мы признали необходимымъ химическое изслѣдованіе каждаго участка 1 разъ въ мѣсяць, то и тогда Лабораторіи пришлось бы пропустить свыше 200 анализовъ въ мѣсяць, что представляетъ весьма серьезную работу, принимая во вниманіе неизбѣжную ограниченность силъ и средствъ Лабораторіи. Но единичное химическое наблюденіе работы участка за мѣсяць не даетъ еще права отнести его въ категорію хорошо или плохо работающихъ, т. к. случайность во взятіи пробы, отсутствіе гарантіи въ именно „средней“ пробѣ да и неизбѣжныя чисто случайныя измѣненія въ работѣ участка—дѣлаютъ заключеніе анализа весьма проблематичнымъ и вызываютъ необходимость повторности химическихъ анализовъ для каждаго участка въ теченіе мѣсяца. Надо считать, что 3 химическихъ анализа воды съ участка въ мѣсяць достаточно характеризуютъ его работу и дѣлаютъ выводъ достаточно обоснованнымъ, но при этомъ общее число контрольныхъ химическихъ анализовъ доходитъ до 600 въ мѣсяць, что представляется уже совершенно невыполнимымъ. Выходъ изъ этого труднаго положенія Лабораторія Московскихъ Полей Орошенія находитъ въ примѣненіи біологического анализа, на что еще раньше ука-

¹⁾ См. отчетъ о заграничной командировкѣ Н. А. Алексѣева и С. Н. Строганова въ „Отч. Коммис. по очисткѣ сточныхъ водъ“ прилож. т. I.

²⁾ См. „Отчетъ Коммисіи по очисткѣ сточныхъ водъ“. Прилож. т. II гл. II и III.

зывать Я. Я. Никитинскій ¹⁾). Только предварительное рекогносцировочное обследованіе „полей“ біологическимъ методомъ даетъ возможность отобрать участки, заслуживающіе вниманіе химика, и тѣмъ организовать систематическій контроль полей орошенія.

Всякое болѣе или менѣе продолжительное ухудшеніе въ работѣ участка неизбѣжно должно отразиться на развитіи опредѣленныхъ показательныхъ организмовъ, на выходахъ дренажа, отводящаго очищенную воду. Сроку 2—2½ недѣли плохой работы участка достаточно, чтобы признать его состояніе неудовлетворительнымъ и прибѣгнуть къ техническимъ мѣрамъ уллучшенія (ремонтъ и т. п.); этого же срока достаточно для развитія индикаторныхъ организмовъ. Слѣдовательно, біологическій анализъ, производимый ежемѣсячно, указываетъ на 2—3-хъ недѣльный періодъ прошлой плохой работы участка. Если химическое изслѣдованіе воды этого участка дастъ указаніе на плохое ея качество, то надо будетъ признать работу участка неудовлетворительной и въ данный моментъ и потому нуждающейся въ принятіи какихъ-либо мѣръ. Если же по химическому анализу, въ противоположность біологическому, вода изслѣдуемаго участка окажется удовлетворительной, то за участкомъ устанавливается наблюденіе, какъ за подозрительнымъ; въ такихъ случаяхъ наблюденія біологическое и химическое продолжаются до выясненія качества работы.

Въ ежемѣсячныхъ отчетахъ о работѣ полей орошенія, участки по качеству ихъ работы дѣлились на три категоріи. Если дренажная (очищенная) вода съ участка не загнивала и химическій анализъ констатировалъ присутствіе въ ней въ теплое время года нитратовъ и нитритовъ, а біологическій—наличность налетовъ на выходахъ дренажа, состоящей главнымъ образомъ изъ гидрата окиси желѣза, желѣзныхъ бактерій, зеленыхъ водорослей, то работа такого участка относилась къ *первой категоріи*. Если дренажная вода съ участка не загнивала, но химическій анализъ не обнаруживалъ въ ней нитратовъ (за теплое время года) и нитритовъ, а налеты на выходахъ дренажа состояли, по даннымъ біологическаго анализа, главнымъ образомъ, изъ сѣрнистаго желѣза, сѣрныхъ бактерій, бактеріальныхъ зооглей, *Sphaerotilusa* и другихъ низшихъ грибовъ, но въ незначительныхъ количествахъ, то работа участка относилась ко *второй категоріи*. И, наконецъ, если дренажная вода участка загнивала, а налеты на выходахъ дренажа по даннымъ біологическаго анализа характеризовались тѣми же признаками, какъ и налеты въ предыдущей категоріи, но въ значительномъ развитіи, то работа участка относилась къ *третьей категоріи*.

Въ отчетѣ Подкомиссіи по очисткѣ сточныхъ водъ на поляхъ

¹⁾ См. „Отчетъ Комиссіи по производству опытовъ біолог. очистки сточн. водъ“. Москва. 1907 года. Стр. 35.

орошения ¹⁾ участки, на основаніи мѣсячныхъ оцѣнокъ качества ихъ работы по совокупнымъ даннымъ химическаго и біологическаго контроля, классифицированы слѣдующимъ образомъ.

I группа. Участки за весь отчетный періодъ работали хорошо, т. е. все время работа ихъ относилась къ первой категоріи.

IIa группа. Качество работы участковъ понижалось *не болѣе одного мѣсяца* въ году до *второй* категоріи.

IIb группа. Качество работы участковъ понижалось *не болѣе одного мѣсяца* въ году до *третьей* категоріи.

IIIa группа. Качество работы участковъ понижалось *болѣе одного мѣсяца* въ году (2—3 мѣс.) до *второй* категоріи.

IIIb группа. Качество работы участка понижалось *болѣе одного мѣсяца* въ году до *третьей* категоріи.

IV группа. Участки почти все время работали плохо: очень часто работа понижалась до третьей категоріи.

Попробуемъ теперь прослѣдить сходство и несходство оцѣнокъ работы участковъ полей орошенія, произведенныхъ химическимъ и біологическимъ методами, подсчитать насколько часты случаи совпаденія и несовпаденія этихъ оцѣнокъ и выяснить по возможности причины разнорѣчія обоихъ родовъ анализа.—Съ самаго начала считаемъ долгомъ оговориться. Несмотря на значительныя числа анализовъ, матеріаль, подлежащій разбору, не великъ и не полонъ: изрѣдка не хватаетъ для сравненія біологическихъ анализовъ и часто химическихъ; собранъ онъ задачей текущаго контроля, а не цѣлью экспериментальнаго обоснованія его методики, чѣмъ и объясняется его неполнота для поставленной нами цѣли. Ясно, что и выводы не могутъ претендовать на большую точность и, основанныя только на данныхъ контроля Московскихъ полей орошенія—на универсальность.

Въ дальнѣйшемъ сравненіе оцѣнокъ работы участковъ, произведенныхъ химическимъ и біологическимъ методомъ, производится въ 2-хъ направленіяхъ. Съ одной стороны, сравниваются біологическая и химическая характеристики участковъ за весь отчетный періодъ (см. табл. I) и при этомъ наблюдается: 1) что эти характеристики вполне или весьма близко сходятся между собой, т. е. какъ та, такъ и другая, взятая отдѣльно, помѣщаютъ участокъ по качеству его работы за весь періодъ или въ одну и ту же группу, или въ двѣ сосѣднія, но не дальше; 2) характеристики мало сходятся между собой, т. е. участки, по даннымъ біологіи помѣщаются въ одну группу, а по даннымъ химіи въ другую, не сосѣдную съ ней, а слѣдующую, но не далѣе, и 3) характеристики противорѣчатъ другъ другу.

¹⁾ См. прилож. къ „Отчету Комиссіи по очисткѣ сточныхъ водъ“ т. II, гл. V.

Сравненіе оцѣнокъ работы участкѣвъ полей орошенія за отчетный

№ участка и его почва.	Число наблюдений надъ участкомъ за отчетный періодъ.	Биологическій контроль.			Въ какую группу по качеству работы долженъ быть помѣщенъ Участокъ на основаніи данныхъ биологическаго контроля.	Хими		
		Сколько разъ за отчетный періодъ наблюдалась работа участка той или иной категоріи. (По даннымъ биологическихъ наблюдений).				Число химическихъ анализовъ дренажной воды участка за отчетный періодъ.	Въ теплое время года.	Въ холодное время года.
		1-я категорія.	2-я категорія.	3-я категорія.				
		Налеты на выходахъ дренажа:						
		Fe (OH) ₃ желѣзныя бактеріи, зеленныя водоросли.	FeS; сѣрные бактеріи; зооглеи бактеріи; Sphaerotilus natans др. низш. грибы.	Въ незнач. кол-вѣ.				

А. Участки, химическія и биологическія оцѣнки которыхъ

№ участка	Число наблюдений	1-я категорія	2-я категорія	3-я категорія	Группа	Въ теплое время года	Въ холодное время года
104 торф.	6	6	0	0	I	2	2
105—106 (общій коллекторъ) суглин.	6	6	0	0	I	2	2
103 суглин.	7	7	0	0	I	1	1
109 ¹ торф.	5	4	1	0	IIa	3	1
123 суглин.	7	6	1	0	IIa	2	1
126 суглин. съ гравіемъ.	9	9	0	0	I	3	0
135 суглин.	8	7	1	0	IIa	3	0
102 суглин.	6	5	1	0	IIa	1	2
113—114 (общій коллекторъ) песчан.	8	6	2 ¹⁾	0	IIa	3	3
125 суглин.	9	9	0	0	I	2	2
138 песчан.	6	5	0	1	IIb	3	1
122 суглин.	7	5	2 ²⁾	0	IIIa	4	1
140 суглин.	8	5	1	2	IIb	3	1
130 суглин.	10	5	5	0	IIIa	2	1

¹⁾ Въ разные года.
²⁾ Два мѣсяца подрядъ.

И Ц А I.

періодъ, произведенныхъ химическимъ и біологическимъ методами.

ческий контроль.			З а м ъ ч а н і я.	
Сколько разъ за отчетный періодъ констатировалась работа участка той или иной категоріи. (По даннымъ химического изслѣдованія).			Классификація участковъ по качеству ихъ работы: I гр. Работа участка всегда 1-й категоріи. II гр. Ухудшеніе въ работѣ уч. 1 разъ въ году до 2-й категоріи. III гр. Ухудшеніе въ работѣ уч. 1 разъ въ году до 3-й категоріи. IIIa гр. Ухудшеніе въ работѣ уч. болѣе 1 раза въ году до 2-й категоріи. IIIb гр. Ухудшеніе въ работѣ уч. болѣе 1 раза въ году до 3-й категоріи. IV гр. Работа участка большей частью 2-й и часто 3-й категоріи. Химическіе анализы въ холодное время года (XI—VI) къ учету не принимаются (кромѣ случаевъ загниванія воды).	
1-я категорія.	2-я категорія.	3-я категорія.		
Дренажная вода участка:			Въ какую группу по качеству работы долженъ быть помещенъ участокъ на основаніи данныхъ химического контроля.	
Не загнивала.		Загнивала.		
Содержала нитраты и нитриты.	Не содержала нитратовъ и нитрит.			

вполнѣ или весьма близко сходятся между собой.

2	0	0	I	Полное сходство оцѣнокъ.
2	0	0	I	Полное сходство оцѣнокъ.
1	0	0	—	Такъ какъ химическій анализъ только одинъ, то сравненіе не надежно и не считается.
2	1	0	IIa	Полное сходство оцѣнокъ.
1	1	0	IIa	Полное сходство оцѣнокъ.
1	2 ¹⁾	0	IIa	Весьма близкое сходство оцѣнокъ.
1	2 ¹⁾	0	IIa	Полное сходство оцѣнокъ.
—	—	—	—	Несравнимы изъ-за малаго числа химическихъ анализовъ.
3	0	0	I	Весьма близкое сходство оцѣнокъ.
1	1	0	IIa	Весьма близкое сходство оцѣнокъ.
2	0	1	IIb	Полное сходство оцѣнокъ.
1	3 ²⁾	0	IIIa	Полное сходство оцѣнокъ.
1	3	0	IIIa	Весьма близкое сходство оцѣнокъ.
1	1	0	—	Трудно сравнимы изъ-за большого несоотвѣтствія чиселъ біологич. наблюд. и химическихъ анализовъ.

№ участка и его почва.	Биологический контроль.					Хими	
	Число наблюдений надъ участкомъ за отчетный периодъ.	Сколько разъ за отчетный периодъ наблюдалась работа участка той или иной категоріи. (По даннымъ биологическихъ наблюдений).			Въ какую группу по качеству работы долженъ быть помещенъ участокъ на основаніи данныхъ биологическаго контроля.	Число химическихъ анализовъ дренажной воды участка за отчетный периодъ.	
		1-я категория.	2-я категория.	3-я категория.		Въ теплое время года.	Въ холодное время года.
		Налеты на выходахъ дренажа:					
		Fe (OH) ₃ желѣзные бактеріи, зеленяя водородо-сли.	FeS; сѣрные бактеріи; зооглеи бактер. Sphaerotilus natans и др. назш. грибы.	Въ незна-чит. кол.	Въ знач. количеств.		
139 песчан.	7	4	2	1	IIIb	3	1
120 песчан.	13	11	0	2 ¹⁾	IIIb	4	1
128 суглин.	8	6	1	1	IIIb	5	2
119—121 (общій коллекторъ) песчан.	8	3	2	3	IV	7	3
127 суглин. съ гравіемъ.	10	2	4	4	IV	3	3
137 песчан.	8	3	0	5	IV	6	1
141 песчан.	6	3	1	2	IV (IIIb?)	5	0

В. Участки, химическія и биологическія,

129 суглин.	9	7	1	1	IIb	4	0
107—108 (общій коллекторъ) суглин.	7	6	1	0	IIa	4	1

С. Участки, химическія и биологическія, оцѣнки

124 суглин.	7	4	0	3 ¹⁾	IIIb (IV?)	6	0
134 глин.	8	8	0	0	I	3	0

¹⁾ Два мѣсяца подрядъ.

Химический контроль.			З а м ъ ч а н и я.	
Сколько раз за отчетный период констатировалась работа участка той или иной категории. (По данным химического исследования).			Классификация участков по качеству их работы: I гр. Работа участка всегда 1-й категории. IIa гр. Ухудшение в работѣ уч. 1 разъ въ году до 2-й категории. IIb гр. Ухудшение в работѣ уч. 1 разъ въ году до 3-й категории. IIIa гр. Ухудшение в работѣ уч. болѣе 1 раза въ году до 2-й категории. IIIb гр. Ухудшение в работѣ уч. болѣе 1 раза въ году до 3-й категории. IV гр. Работа участка большей частью 2-й и часто 3-й категории.	
1-я категория.	2-я категория.	3-я категория.		
Дренажная вода участка:			Химическіе анализы въ холодное время года (XI—IV) къ учету не принимаются (кромѣ случаев загниванія воды).	
Не загнивала.		Загнивала.		
Содержа- ли нитраты и нитриты.	Не содержа- жала нитратовъ и нитрит.		Въ какую группу по качеству работы долженъ быть помещенъ участокъ на основаніи данныхъ химического контроля.	

1	1	1	IIIb	По биологич. наблюд. ухудшение падаетъ на 3 мѣсяца подрядъ (III в.). Полное сходство оцѣнокъ.
2	2 ¹⁾	0	IIIa	Весьма близкое сходство оцѣнокъ.
2	2	1	IIIb	Два ухудшенія (2-я и 3-я категория) подрядъ два мѣсяца по даннымъ химического и биологического контроля. Полное сходство оцѣнокъ.
0	6	2	IV	Полное сходство оцѣнокъ.
0	2	1	IIIb	Химическій анализъ отмѣтилъ два мѣсяца подрядъ 2-ую и 3-ью категорию. Весьма близкое сходство оцѣнокъ.
0	4	2	IV	Полное сходство оцѣнокъ.
2	1	2	IV (IIIb)	Полное сходство оцѣнокъ.

оцѣнки которыхъ мало сходятся между собой.

4	0	0	I	Оцѣнки мало сходятся.
1	2	1	IIIa	Оцѣнки мало сходятся.

которыхъ противорѣчатъ другъ другу.

6	0	0	I	Полное противорѣчіе.
0	3	0	IIIa	Противорѣчіе можетъ быть объясняется тѣмъ, что химическія пробы брались изъ начальныхъ дренажъ, а на нихъ иногда наблюдались налеты сѣрныхъ бактерий и бактериальныхъ зооглей, остальные же дренажи по даннымъ биологич. наблюдений были хороши.

Съ другой стороны, сравниваются между собой результаты отдѣльныхъ ежемѣсячныхъ анализовъ обоого рода, когда это позволяетъ сдѣлать ихъ хронологическая зависимость и другія обстоятельства (см. таблицу II). При этомъ можетъ быть нѣсколько случаевъ. 1) Участки имѣють за какой-либо мѣсяць отмѣтки 1-ой, 2-ой и 3-ей категоріи по даннымъ химическаго анализа и за тотъ же мѣсяць отмѣтки соотвѣтственно тѣхъ же категорій по даннымъ біологіи,—это случаи полного сходства оцѣнокъ. 2) Участки съ отмѣтками химическаго контроля 1-ой и 3-ей категоріи имѣють наоборотъ: первые отмѣтку 3 ей категоріи, а вторые—1-ой по даннымъ біологическаго контроля,—случаи полного противорѣчія оцѣнокъ.

Всѣ остальные комбинаціи ¹⁾, при детальномъ разсмотрѣніи данныхъ анализа и проч., дадутъ два случая: 3) несходство отмѣтокъ обоихъ родовъ анализа носитъ лишь формальный характеръ и при детальномъ разсмотрѣніи обнаруживается болѣе или менѣе близкое сходство оцѣнокъ или, во всякомъ случаѣ, отсутствіе противорѣчія между ними, и 4) противорѣчіе оцѣнокъ не ограничивается формальнымъ несоотвѣтствіемъ отмѣтокъ, но является при подробномъ изслѣдованіи всѣхъ данныхъ—существеннымъ.

Ясно, что существованіе послѣднихъ случаевъ (3 и 4) обусловливается какъ отсутствіемъ строгаго внутренняго параллелизма между химическимъ и біологическимъ анализомъ, такъ и относительной грубостью приемовъ оцѣнки послѣдняго и широтой II-й категоріи, характеризованной химически, главнымъ образомъ, отрицательно (отсутствіе нитратовъ).

Для нагляднаго ознакомленія обработки контрольнаго матеріала въ вышеуказанныхъ цѣляхъ съ только что описанныхъ точекъ зрѣнія приводили сравнительную оцѣнку результатовъ контроля верхнихъ полей орошенія по участкамъ.

Контрольный матеріалъ по нижнимъ полямъ орошенія обработанъ совершенно такимъ же образомъ, какъ и вышеприведенный, и не представляетъ по сравненію съ нимъ ничего принципиально новаго; въ виду этого и его довольно значительной величины, ниже приводятся лишь результаты его обработки.

Всего на поляхъ орошенія подверглись контролю: на нижнихъ—110 участковъ (и подучастковъ, имѣющихъ самостоятельные выходы дренажа) и было произведено 314 химическихъ анализовъ (217—въ

¹⁾ Т. е. по дан. химич. контроля 1-я категорія, по дан. біолог. контр.: 2-я категор.
 " " " " " " 2-я " " " " " 1-я "
 " " " " " " 2-я " " " " " 3-я "
 " " " " " " 3-я " " " " " 2-я "

ТАБЛИЦА II.
Сравненіе ежемѣсячныхъ оцѣнокъ работы участковъ полей орошенія,
произведенныхъ химическ. и біологическ. методами.

№ участка полей орошенія.	Когда произведены сравняемые между собой біологическое наблюдение и химическій анализъ.	Къ какой категоріи относитъ работу участка біологическое наблюдение.	Къ какой категоріи относитъ работу участка химическій анализъ.
а. Химическія и біологическія оцѣнки вполне сходятся между собой.			
105—106	VII/11 г.	1	1
105—106	VII/12 г.	1	1
107—108	VI/11 г.	2	2
107—108	VII/11 г.	1	1
102	VII/11 г.	1	1
103	VI/11 г.	1	1
104	VI/11 г.	1	1
104	VII/12 г.	1	1
109 I.	VI/11 г.	2	2
113—114	V/11 г.	1	1
119—121	VI/11 г.	3	3
119—121	X/11 г.	2	2
119—121	(XI/11 г.)	(2)	(2)
119—121	VII/12 г.	2	2
122 ¹⁾	VI/12 г.	2	2
120	VI/11 г.	1	1
120	VI/12 г.	1	1
122 ²⁾	VI/11 г.	2	2
122	VII/11 г.	2	2
123	VI/11 г.	2	2
123	VI/12 г.	1	1
124	VI/11 г.	1	1
124	VI/11 г.	1	1
125	VI/11 г.	1	1
126	VI/11 г.	1	1
126	VIII/11 г.	2	2
127	VI/11 г.	2	2
128	VIII/11 г.	3	3
128	IX/11 г.	1	1
129	VI/11 г.	1	1
129	VIII/11 г.	1	1
130	V/11 г.	2	2
130	VII/12 г.	1	1
135	VII/11 г.	1	1
137	VI/11 г.	3	3
137	VII/12 г.	1	1
138	V/11 г.	3	3
138	VI/11 г.	1	1
139	VII/11 г.	2	2
139	VI/12 г.	1	1
140	VI/11 г.	2	2

См. табл. II в.

Зимній анализъ—не учитывается.

Примѣчаніе. Слѣдуетъ особо отмѣтить случаи одинаковой оцѣнки обими методами эволюціи въ работѣ участка. Улучшеніе въ работѣ участка: см, уч. 107—108, 128, 137, 139; ухудшеніе—126.

¹⁾ Канавы 29-я.

²⁾ Канавы 30-я.

№ участка полей орошения.	Когда произведены сравнимые между собой биологическое наблюдение и химический анализ.	Къ какой категории отнести работу участка биологическое наблюдение.	Къ какой категории отнести работу участка химический анализ.	
---------------------------	---	---	--	--

б. Участки, химическія и биологическія оцѣнки которыхъ болѣе или менѣе близко сходятся между собой.

				<p><i>Примѣчаніе 1.</i> Источникомъ формальныхъ противорѣчій здѣсь (табл. II в) служить главнымъ образомъ нѣкоторая неопредѣленность „2-й категории“, характеризуемой химически отрицательными признаками (вода не загниваетъ, не содержитъ нитратовъ и нитритовъ), а биологически — незначительнымъ развитіемъ налетовъ индикаторныхъ организмовъ; часто встрѣчается подмѣсъ къ послѣднимъ организмовъ показателей работы „1-категории“ и налеты неопредѣленнаго характера. Поэтому при сравненіи слѣдуетъ обращать вниманіе не столько на совпаденіе отмѣтокъ „категорій“ химическаго и биологическаго контроля, сколько на общую характеристику эволюціи въ работѣ (ухудшеніе или улучшеніе) участка и на болѣе детальное разсмотрѣніе аналитическихъ данныхъ.</p> <p>Противорѣчія носятъ формальный характеръ, что выясняется изъ болѣе детального разсмотрѣнія оцѣнокъ работы.</p> <p>Въ іюнь 1911 г. работа уч. относится къ „3-й категории“ обоими методами, въ іюль вступаетъ улучшеніе: химическая оцѣнка „2-й категории“, биологическая, хотя и „3-й“, по анализамъ указываетъ на присутствіе въ налетѣ большихъ количествъ $Fe(OH)_3$ на ряду съ еще не исчезнувшими зооглеями бактерій, пропавшими лишь въ августѣ. Въ сентябрѣ появляются сѣрные бактеріи въ значительныхъ количествахъ („2-я категория“).</p> <p>Въ VI/12 г. химическій анализъ даетъ значительныя количества альбуминоиднаго амміака (4,8 mgr./ltr. противъ средняго за теплое время года: 1,9 mgr./ltr.), что опять-таки дѣлаетъ оцѣнку за этотъ мѣсяць лишь формально противорѣчащими.</p> <p>Формальное противорѣчіе, такъ какъ химическій анализъ указываетъ на улучшеніе работы по сравненію съ іюнемъ („2-я категория“—оба метода); при одномъ и томъ же количествѣ Cl въ IX альбуминоидный амміакъ уменьшается съ 3,9 mgr./ltr. (VI) до 1,8 mgr./ltr. (IX).</p>
19—121	VП/11 г. VIII/11 г. X/11 г. VI/12 г.	3 1 1 3	2 2 2 2	
122	IX/11 г.	1	2	

№ участка полей орошения.	Когда произведены сравнимые между собой биологическое и химический анализы.	Къ какой категории отнести работу участка биологическое наблюдение.	Въ какой категории отнести работу участка химический анализ.	
128	VI/12 г.	1	2	Формальное противорѣчіе: биологическое наблюдение, несмотря на отмѣтку „1-й категория“, констатируетъ въ налетѣ на ряду съ $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и налетъ Fe_2S .
129	VI/12 г.	2	1	Формальное противорѣчіе, такъ какъ биологическое наблюдение констатируетъ въ налетѣ на ряду съ значительнымъ количествомъ $\text{Fe}(\text{OH})_3$ присутствие въ небольшомъ колич. бактериальныхъ зооглей, а химический анализъ даетъ при небольшихъ числахъ N_2O_5 : 3,4 mgr./ltr. значительное число для альбуминоиднаго амміака: 5,5 mgr./ltr.
134	V/11 г.	1	2	Формальное противорѣчіе. Биологическое наблюдение констатируетъ въ налетѣ примѣсь сѣрныхъ бактерій.
	VI/11 г.	1	2	Формальное противорѣчіе. Химический анализъ указываетъ на малое количество альбумин. NH_3 : 1,8 mgr./ltr.
135	VII/12 г.	1	2	Формальное противорѣчіе. Мало альбумин. NH_3 : 2,0 mgr./ltr. и очень большая прозрачность: > 17.
137	VII/12 г.	1	2	Формальное противорѣчіе. Биологическое наблюдение указываетъ на подмѣсь къ весьма значительному налету $\text{Fe}(\text{OH})_3$ сѣрныхъ бактерій и бактер. зооглей.
141	IX/11 г.	2	3	Формальное противорѣчіе. Обѣ оцѣнки по существу отмѣчаютъ ухудшение работы противъ VIII. (Въ VIII налеты сѣрныхъ на ряду съ $\text{Fe}(\text{OH})_3$ незначительнымъ въ IX ихъ больше).
140	VII/11 г.	1	2	Формальное противорѣчіе, такъ какъ мало альбуминоиднаго амміака 1,6 mgr./ltr и большая прозрачность 18,6—съ одной сторонѣ—(и незначительное количество налетовъ $\text{Fe}(\text{OH})_3$ —съ другой).
130	VII/12 г.	2	1	Формальное противорѣчіе. Химический анализъ: оч. много альбуминоиднаго амміака 5,2 mgr./ltr., несмотря на примѣсь грунтовъ водъ (Cl.: 183,5 mgr./ltr). Биологическое наблюдение: налеты $\text{Fe}(\text{OH})_3$ есть, но въ незначительномъ развитіи.

№ участка послей орошенія.	Когда произведены сравняемые между собой биологическое на- блюдение и химиче- скій анализъ.	Къ какой категор. отно- сится работу участка био- логическое наблюдение.	Къ какой категор. отно- сится работу участка хи- мическій анализъ.	
с. Химическія и біологическія оцѣнки, не рѣзко противорѣчащія другъ другу.				
110	VII/12 г.	1	2	
134	VII/12 г.	1	2	
137	VII/11 г.	3	2	
140	VI/12 г.	3	2	
d. Химическія и біологическія оцѣнки, рѣзко противорѣчащія другъ другу.				
124	VII/11 г.	3	1	
124	VIII/12 г.	3	1	
129	VII/11 г.	3	1	
127	VI/11 г.	1	3	

теплое и 97—въ холодное время года) и 788 макроскопическихъ біологическихъ наблюдений, а на верхнихъ — 36 уч., 136 (102 въ теплое, 34 въ холодное время года) химическихъ анализовъ и около 250 биолог.-макроскоп. наблюдений. Однако, въ нашихъ цѣляхъ сравненія биологическихъ и химическихъ оцѣнокъ между собой пришлось оперировать не со всѣмъ этимъ матеріаломъ. Собранный задачей текущаго контроля, онъ, въ огромномъ большинствѣ случаевъ, давалъ достаточно данныхъ для квалификаціи работы участка за отчетный періодъ, но квалификація эта была произведена комбинированіемъ біологическихъ и химическихъ оцѣнокъ, въ нашихъ же цѣляхъ пригодны только тѣ участки, гдѣ имѣется хоть сколько-нибудь достаточно данныхъ химіи и біологіи для характеристики участка по даннымъ того и другого метода самостоятельно.

То же нужно сказать и объ отдѣльныхъ анализахъ: сравнимы лишь тѣ, которые произведены въ одинъ и тотъ же мѣсяць (біолог. съ химич.), въ выходахъ дренажа въ одну и ту же канаву и т. п.

Результаты сравнения оценок приведены в 2-х нижеследующих таблицах.

Т а б л и ц а III.

Результаты сравнения оценок работы участков полей орошения за отчетный период, произведенных химическими и биологическими методами.

	Нижняя поля.		Верхняя поля.		Нижняя и верхняя поля.	
	Число.	%	Число.	%	Число.	%
а) Оценки, вполне или весьма близко сходные между собою	55	78.6	16	81.8	73	79.4
б) Оценки, мало сходные между собой.	11	15.7	2	9.1	13	14,1
в) Оценки, противоречащие друг другу.	4	5.7	2	9.1	6	6.5
Итого . . .	70	100	22	100	92	100

Т а б л и ц а IV.

Результаты сравнения ежемесячных оценок работы участков полей орошения, произведенных химическими и биологическими методами.

	Нижняя поля.		Верхняя поля.		Нижняя и верхняя поля.		Нижняя и верхняя поля.	
	Число.	%	Число.	%	Число.	%	Число.	%
а) Полное сходство оценок.	81	75.7	40	64.5	121	71.5	146	86.4
б) Больше или меньше близкое сходство	11	10.3	14	22.5	25	14.8		
в) Не резко противоречия .	9	8.4	4	6.5	13	7.7	23	13.6
г) Резко противоречия. . .	6	5.6	4	6.5	10	6.0		
Итого . . .	107	100	62	100	169	100	169	100

Несмотря на то, что о параллелизмѣ въ строгомъ смыслѣ этого слова между числовымъ значеніемъ химическихъ ингредиентовъ и опредѣленіемъ индикаторныхъ организмовъ не можетъ быть рѣчи ¹⁾, какъ по существу обоихъ методовъ, такъ и по относительной грубости приѣмовъ оцѣнки біологическаго анализа, — общія заключенія обоихъ родовъ анализа являются все же сравнимыми и, какъ видно изъ предыдущаго, въ значительномъ большинствѣ случаевъ эти заключенія сходятся между собой.

Каковы же возможные причины разногласія? Ихъ нѣсколько, двѣ изъ нихъ вытекаютъ изъ существа обоихъ методовъ.

Первая то, что контрольный химическій анализъ учитываетъ слишкомъ мало ингредиентовъ (главный минерализующійся элементъ, углеродъ имъ не учитывается вовсе); приходится разсуждать почти исключительно про минерализацію азота, что, безспорно, мало! Усвояемость питательныхъ субстратовъ въ дренажной водѣ совершенно не можетъ быть химическимъ анализомъ учтена, да и біологическое изслѣдованіе не можетъ пока идти на встрѣчу сколько-нибудь далеко въ этомъ направленіи. Устраненіе этой основной причины—дѣло болѣе или менѣе отдаленнаго будущаго: детальное знакомство съ химическимъ составомъ дренажной воды, изученіе ея питательныхъ для опредѣленныхъ группъ организмовъ свойствъ, фізіологія питанія этихъ группъ, все это—долгій путь экспериментальнаго изслѣдованія. Но нѣсколько ослабить вліяніе этой причины можно было бы, быть можетъ (помимо иного построенія анализа), введеніемъ болѣе детального учета органическаго вещества.

Хотя по чисто практическимъ соображеніямъ (усложненіе контрольнаго анализа) врядъ ли это представится возможнымъ.

Вторая существенная причина та, что химическій анализъ характеризуетъ дренажную воду въ лучшемъ случаѣ послѣдняго орошенія, а вѣроятно и того менѣе, біологическій же—сколько-нибудь длительное состояніе работы участка. Этимъ не исключается почва для сравненія, но отсюда можетъ проистекать несходство оцѣнокъ въ отдѣльныхъ случаяхъ. Ослабленіе вліянія этой причины лежитъ, съ одной стороны, въ болѣе тѣсной хронологической зависимости обоихъ родовъ анализа, съ другой—въ увеличеніи числа анализовъ. Увеличеніе это, однако, не можетъ быть велико, да по существу принятой системы контроля и не должно быть таковымъ. Желательно также химическое изслѣдованіе въ случаѣ улучшенія работы участка по указаніямъ біологическаго контроля.

Помимо контрольныхъ анализовъ по указанію біологовъ химики производятъ анализы дренажной воды и самостоятельно. Такъ какъ

¹⁾ Ср. Я. Я. Никитинскій, 2-й Отч. біолог. ком., томъ II.

результаты этихъ анализовъ не всегда сравнивались съ данными біологическихъ наблюдений на томъ же участкѣ за тотъ же мѣсяць, то здѣсь можетъ также лежать причина (третья) несходства оцѣнокъ: въ случаяхъ разногласія, повторные наблюдение и анализъ могли бы его устранить.

Наконецъ, четвертой причиной несходства біологическихъ и химическихъ оцѣнокъ являлось иногда несоотвѣтствіе пунктовъ взятія пробъ съ одного и того же участка (пробы изъ разныхъ дренъ). Иногда участокъ имѣетъ 2 самостоятельныя дренажныя сѣти, обслуживающія разныя части его, или дренажъ выходитъ частью въ одну канаву, частью въ другую. Въ отдѣльныхъ случаяхъ это могло быть не учтено и—получилось разногласіе.

Дѣйствительно, 2-хъ-лѣтній опытъ примѣненія біологическаго анализа на московскихъ поляхъ орошенія въ цѣляхъ систематическаго контроля ихъ работы показалъ, что такимъ путемъ удается: 1) получать своевременныя указанія на ухудшенія или улучшения въ работѣ отдѣльныхъ участковъ, 2) классифицировать участки по качеству ихъ работы и 3) сократить число химическихъ анализовъ, что представляется весьма важнымъ обстоятельствомъ въ дѣлѣ систематическаго контроля полей орошенія съ большой площадью.

Заканчивая параллельное сравненіе біологическаго и химическаго контрольнаго матеріала, подсчитавъ, насколько это представлялось возможнымъ, случаи сходства и противорѣчія въ заключеніяхъ обоого рода контроля и указавъ на возможные причины противорѣчія, мы не можемъ не высказать увѣренности, что принятая Коммиссіей по очисткѣ сточныхъ водъ система контроля имѣетъ и въ будущемъ право на существованіе.

Предсѣдатель. Предлагаю принять докладъ къ свѣдѣнію и поблагодарить докладчика.

Предложеніе Предсѣдателя Съѣзда принимается.

Предсѣдатель. Сейчасъ намъ предстоитъ выслушать докладъ инж. Н. В. Зубарева: „Обезвреживаніе осадка изъ осадочныхъ бассейновъ на поляхъ орошенія г. Москвы“.

Инж. Н. В. Зубаревъ (*читаетъ*)

Докладъ Н. В. Зубарева.

Обезвреживаніе осадка изъ осадочныхъ бассейновъ на поляхъ орошенія Московской Городской Управы.

Осадокъ на поляхъ орошенія Моск. Городск. Управы получается:
1) изъ септикъ танка и осадочнаго бассейна при біологической станціи

верхнихъ полей, 2) изъ осадочнаго бассейна на біологической станціи нижнихъ полей и 3) изъ осадочнаго бассейна на верхнихъ поляхъ. Если принять во вниманіе количество получаемаго осадка, то на первомъ мѣстѣ слѣдуетъ поставить осадокъ изъ осадочнаго бассейна на верхнихъ поляхъ орошенія, изъ котораго удаленіе осадка происходитъ еженедѣльно въ количествѣ 57,91 куб. с.

Что касается осадка, получаемаго изъ осадочныхъ бассейновъ и септикъ танка біологическихъ станцій, то количество такового не велико, и съ обезвреживаніемъ его затрудненій испытывать не приходится.

Настоящій докладъ касается главнымъ образомъ обезвреживанія осадка изъ осадочнаго бассейна на верхнихъ поляхъ. Вопросъ объ обезвреживаніи осадка возникъ тогда, когда были пущены въ эксплуатацію біологическія установки и верхнія поля; до того времени осадочныхъ бассейновъ на поляхъ орошенія не было, а стало быть, не было и осадка.

Обезвреживаніе сточныхъ водъ тогда производилось исключительно нижними полями, не имѣющими осадочныхъ бассейновъ и по сіе время.

Пользуясь опытомъ заграничныхъ городовъ, обезвреживаніе осадка производилось такимъ образомъ.

Осадокъ при помощи машинъ передавался на поле, разработанное въ видѣ глубокихъ бороздъ и грядъ. Обработка поля въ такой видѣ производилась въ ручную, такъ какъ плуги и окучники не могли дать глубину борозды до 0,20—0,25 саж.

Площадь поля сообразовалась такимъ образомъ, чтобы осадокъ не доходилъ до края борозды вершка на 2—4.

Наливъ осадка происходилъ въ продолженіе отъ 12 часовъ до 24 часовъ.

На другой день послѣ налива осадкомъ бороздъ или нѣсколько позднѣе, производилась присыпка бороздъ землей, взятой изъ грядъ.

Когда все поле было указаннымъ выше способомъ использовано, то гряды копались въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ были прежде борозды, и въ такомъ видѣ поле служило еще для одного налива осадка.

Послѣ налива осадка борозды, какъ и прежде, засыпались землей.

Описанный способъ обезвреживанія осадка примѣнялся для осадка изъ осадочныхъ бассейновъ верхнихъ полей.

Поле для осадка служилъ уч. № 2 съ торфянымъ грунтомъ, но обсыпанный пескомъ, слоемъ въ 0,30 саж.

На уч. № 2 уложенъ дренажъ изъ 3" трубъ, при чемъ дренажныя линіи расположены на 7,5 с. одна отъ другой.

Другимъ полемъ служилъ уч. № 113 съ песчанымъ грунтомъ и 5 с. дренажемъ.

Поля обезвреживанія осадка расположены выше дна осадочнаго бассейна, а потому для передачи осадка установленъ скальчатый насосъ, качающій осадокъ въ 8'' трубопроводъ. На трубопроводѣ имѣются колодцы, въ которыхъ устанавливались колонки. Къ колонкамъ прикрѣплялся трубопроводъ изъ флянцевыхъ желѣзныхъ 4'' трубъ, направляющій осадокъ въ назначенное мѣсто. Трубопроводъ изъ желѣзныхъ трубъ собирался всякій разъ, когда требовалась передача осадка и разбирался по прекращеніи откачки.

Сборка и разборка желѣзныхъ трубъ производилась весьма быстро и затрудненій не представляла.

Поверхность поля, занятаго осадкомъ за лѣтній періодъ, заростала сорной травой.

На нѣкоторыхъ площадкахъ (уч. № 113 и уч. № 2) былъ произведенъ посѣвъ овса съ цѣлью способствовать разложенію зарытаго въ землю осадка.

Обслѣдованіе осадка неоднократно производилось лабораторіей полей орошенія.

Оказалось, что осадокъ, зарытый въ землю, разлагается весьма медленно.

По истеченіи двухъ лѣтъ на уч. № 113 осадокъ очень мало измѣнился, какъ въ мѣстахъ, гдѣ была культура овса, такъ и въ мѣстахъ, гдѣ культуры не было.

Подобные же результаты получились и съ осадкомъ на уч. № 2.

Медленное разложеніе осадка, закопаннаго въ землю, вызвало спеціальныя опыты съ обезвреживаніемъ осадка другими способами.

Лабораторіей полей орошенія были произведены опыты съ прибавленіемъ къ осадку химическихъ реагентовъ, ускоряющихъ процессъ минерализаціи осадка, сушка осадка на искусственныхъ фильтрахъ съ матерьяльной крупностью отъ 1—3 м/м, сушка осадка на дренированныхъ песчаныхъ площадкахъ.

Техническимъ Отдѣломъ полей орошенія также были произведены опыты съ разливомъ осадка какъ въ борозды, такъ и на горизонтальныя площадки съ присыпкой торфомъ для избѣжанія зловонія отъ большой площади разлитого осадка.

Вмѣстѣ съ тѣмъ, были приняты мѣры для сбыта осадка крестьянамъ, для которыхъ осадокъ служить удобрительнымъ матерьяломъ на поляхъ.

На основаніи результатовъ опытовъ былъ выработанъ нижеслѣдующій методъ обезвреживанія осадка.

Передача осадка производилась такъ же, какъ и прежде.

Поле для осадка было оставлено то же, т. е. уч. № 113 и уч. № 2, но обработка поверхности была другая.

Поверхность была выравнена и представляла примѣрно горизонтальную плоскость.

Поле было раздѣлено на узкіе и длинные участки размѣрами длиной около 20—36, шириной 12 с., при чемъ каждый участокъ огражденъ валикомъ высотой 0,30 с.

Каждый участокъ раздѣленъ пополамъ идущимъ по срединѣ его валикомъ.

Всѣхъ участковъ, обслуживающихъ осадокъ, было для весны, лѣта и осени 8 штукъ.

Площадь участка приспособлена такъ, что участокъ могъ принять весь осадокъ изъ осадочнаго бассейна за одну откачку.

Когда устройство участковъ было закончено, то на одинъ изъ участковъ былъ произведенъ наливъ осадка.

На другой день послѣ налива осадокъ, уже достаточно загустѣвшій, присыпался торфомъ, слоемъ отъ 0,02—0,03 саж.

Черезъ недѣлю, когда было необходимо произвести откачку осадка, заполнялась другая площадка и присыпалась торфомъ.

Еще черезъ недѣлю наполнялась слѣдующая площадка и присыпалась торфомъ и т. д.

Такъ какъ всѣхъ площадокъ было 8, то возможно было наблюдать ранѣе другихъ налитую осадкомъ площадку, не подвергая ее наливкѣ.

Оказалось, что для подсушиванія налитыхъ осадковъ требуется около 6 недѣль, по истеченіи которыхъ осадокъ принимаетъ видъ плотной массы, которую можно брать лопатой и возможно перевозить, какъ землю.

Изъ высушеннаго осадка были, между прочимъ, устроены валики, идущіе по срединѣ участка, и эти валики оказались вполне пригодными (рис. 1).

Послѣ высыханія слой осадка значительно уменьшается.

Налитый слой около 0,20 саж. осадокъ послѣ 6 недѣль имѣетъ толщину около 0,05 с.

Засыпка осадка торфомъ затрудненій не представляла.

На поляхъ орошенія имѣется торфъ въ достаточномъ количествѣ и расходъ требуется только на перевозку и засыпку осадка.

Засыпка осадка производится рабочими, находящимися на смежныхъ съ площадками валикахъ и разбрасывающими торфъ лопатами. Измельченіе и подноска торфа производится другими рабочими.

Всего на засыпку 1 участка требуется 8 рабочихъ и торфа около 8 куб. саж.

При небольшой ширинѣ (около 5 с.) участковъ возможно довольно ровно разбросать торфъ по всей площади, при чемъ рабочіе часть участка засыпаютъ съ одного валика, а часть—съ противоположнаго.

Засыпка торфомъ осадка уничтожаетъ его зловоніе и дѣлянка съ налитымъ и засыпаннымъ осадкомъ для окружающихъ не представляетъ неудобства.

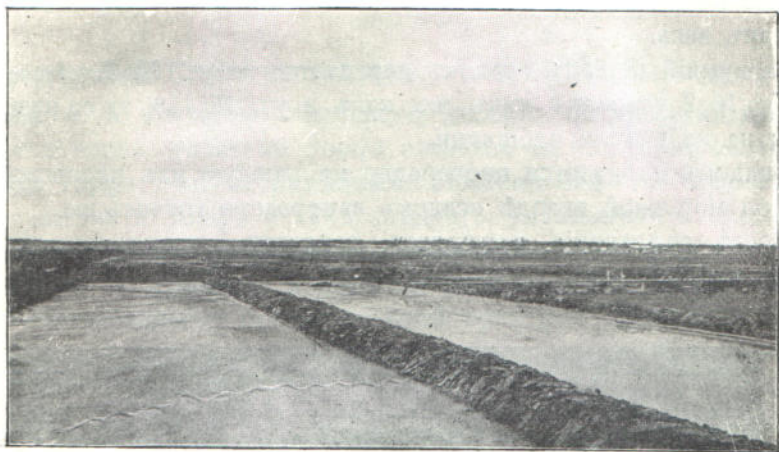


Рис. 1.

На участокъ, налитый осадкомъ, по истеченіи 6 недѣль вновь наливаютъ осадокъ и присыпаютъ его торфомъ.

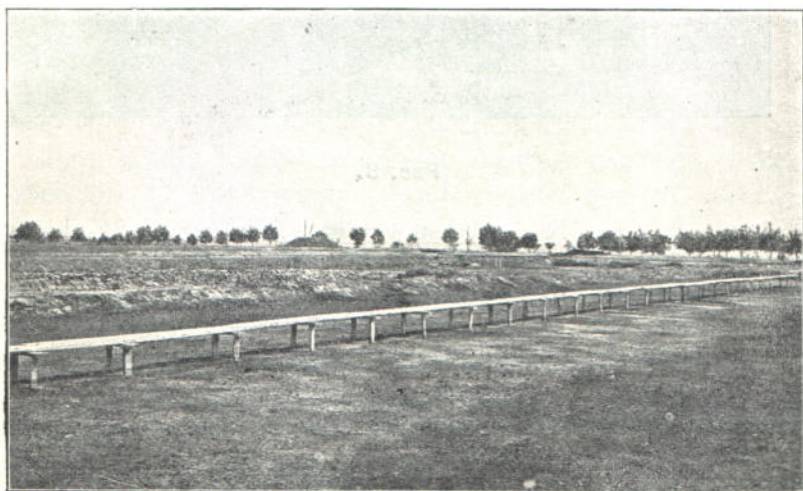


Рис. 2. Подсохшій осадокъ и мостки для разбрасыванія торфа.

За весну, лѣто и осень 1911 г. нѣкоторые участки поливались 3 раза, а нѣкоторые два раза.

Съ наступленіемъ морозовъ площадки съ осадкомъ на уч. № 113 были заполнены осадкомъ и оставлены для сбыта крестьянамъ для

удобрения полей. Пока не приходится опасаться, что осадокъ взять крестьянами не будетъ.

За короткій, сравнительно, промежутокъ времени уже разобрана половина всего количества осадка, и несомнѣнно къ январю онъ будетъ разобранъ весь.

За зимній періодъ осадокъ передается на уч. № 2.

Уч. № 2 устроенъ такъ же, какъ и уч. № 113, т. е. разбитъ валиками на небольшія площадки.

Осадокъ наливается поочередно на каждую изъ площадокъ.

При морозной погодѣ осадокъ замерзаетъ тотчасъ же.

Послѣ заполнения площадокъ осадкомъ, предполагается сбыть осадокъ крестьянамъ.



Рис. 3.

Опытъ зимы 1911 г. показалъ, что крестьяне охотно берутъ замерзшій осадокъ (рис. 3).

Въ случаѣ, если бы до наступления теплой погоды осадокъ на уч. № 2 разобранъ на будетъ, то возможно его присыпать торфомъ и оставить до высыхания, и затѣмъ уже сбыть крестьянамъ.

При томъ количествѣ осадка, которое получается на поляхъ орошения, какъ уже указано, сбыть его не представляетъ затрудненій.

Если предположить, что въ будущемъ сбыть осадка встрѣтитъ затрудненія, то въ этомъ случаѣ придется для освобождения площадокъ перевести высушенный осадокъ въ имѣющіеся на поляхъ карьеры.

При той консистенціи, которую имѣетъ высушенный осадокъ, перевозка не представитъ затрудненій, такъ какъ осадокъ возможно брать лопатой.

Разумѣется, что при перевозкѣ удорожилась бы эксплуатация уда-

ленія осадка и тогда можетъ быть пришлось бы изыскивать средства для уничтоженія его на мѣстѣ.

При существующихъ условіяхъ вопросъ объ удаленіи осадка затрудненій не вызываетъ.

Предсѣдатель. Слово принадлежитъ инж. А. А. Лаговскому.

Инж. А. А. Лаговскій. Московскій способъ обеззараживанія осадка съ послѣдующей засыпкой торфа является частнымъ случаемъ. Тамъ, гдѣ нѣтъ торфа, онъ непримѣнимъ. Поэтому является вопросъ, чѣмъ можно замѣнить торфъ и какъ слѣдуетъ видоизмѣнить способъ для достиженія удовлетворительныхъ результатовъ.

Инж. Ф. А. Даниловъ. Я позволю себѣ обратить вниманіе на одинъ случай обезвреживанія осадка въ моей практикѣ. При одной больницѣ Моск. у. мною была устроена біологическая станція. По топографическимъ условіямъ для обезвреживанія осадка можно было устроить маленькій участокъ земли (150 кв. саж.), и туда, по мѣрѣ накопленія осадка, послѣдній спускался для подсушивания. Въ теплое время осадокъ подсыхаетъ въ 2—3 дня. Жидкій осадокъ шелъ по трубѣ свободно и распредѣлился по участку слоемъ въ 0,03 саж. Осадокъ подсыхалъ и давалъ порошкообразный осадокъ въ количествѣ 25—30 пуд. и безъ запаха. Запахъ былъ вначалѣ и не распространялся далеко, хотя никакой засыпкой торфа не было.

Подобный спускъ мы дѣлали нѣсколько разъ. Запахъ каждый разъ былъ, но далеко не распространялся. Надо обратить вниманіе на то, что слой жидкости былъ не болѣе 0,03 саж.

Инж. Н. В. Зубаревъ. Докладъ относится къ московскимъ условіямъ. Вопросъ объ осадкѣ очень важенъ и отъ него зависитъ даже судьба біологическаго способа очистки. Вопросъ объ обезвреживаніи осадка въ другихъ случаяхъ требуетъ изученія.

Осадокъ передается по чугуннымъ трубамъ, равнымъ 2 верстамъ, а разъемныя желѣзныя трубы употребляются только для распредѣленія осадка по поверхности.

Безъ торфа въ Москвѣ обойтись было нельзя.

Предсѣдатель. Предлагаю принять докладъ къ свѣдѣнію и поблагодарить докладчика.

Принимается единогласно.

Предсѣдатель. Товарищъ Предсѣдателя В. Е. Тимоновъ прислалъ телеграмму на имя проф. А. К. Енша объ ухудшеніи состоянія его здоровья и невозможности въ ближайшихъ засѣданіяхъ исполнять обязанность предсѣдательствующаго, товарищъ же предсѣдателя проф. А. К. Еншъ, въ виду обремененія работой по устройству экскурсій

также лишень возможности исполнять указанныя обязанности. Вмѣстѣ съ тѣмъ, служебныя обязанности заставляютъ меня уѣхать въ СПб. и вслѣдствіе этого предлагаю Съѣзду избрать въ товарищи председателя М. И. Алтухова и Э. Г. Перримонда, какъ получившихъ наибольшее количество голосовъ.

Съѣздъ принимаетъ предложеніе Председателя единогласно.

Инж. К. П. Карельскихъ. Предлагаю членамъ Съѣзда **благодарить проф. Б. Н. Правдзика за его труды по председательствованію.**

Предложеніе принимается единогласно.

Засѣданіе закрылось до 8 ч. 20 м.

Вечернее засѣданіе 8 мая.

Засѣданіе открылось въ 8 ч. 20 м. вечера подъ председательствомъ инж. М. И. Алтухова.

Председатель. Предлагаю заслушать докладъ приватъ-доцента Московскаго Университета С. Г. Крапивина: „Химическое изслѣдованіе осадка“ и С. Н. Строганова: „Осадокъ изъ отстойниковъ біологическихъ станцій, какъ удобреніе“.

Докладъ пр.-доц. М. Ун. С. Г. Крапивина.

Химическое изслѣдованіе осадка.

Вопросъ о болѣе рациональной эксплуатаціи біологическихъ очистительныхъ сооружений—фильтровъ и полей орошенія—тѣснѣйшимъ образомъ связанъ съ вопросомъ объ удаленіи и обезвреживаніи осадка; чтобы дать нѣкоторое представленіе о его количествѣ, приведу такія цифры: сточная жидкость, поступающая на загородный участокъ въ Люблинѣ, содержитъ въ среднемъ около 760 миллиграммовъ взвѣшенныхъ веществъ (при 100°) въ литрѣ. Эта жидкость, проходя чрезъ осадочный бассейнъ нижней біологической станціи, оставляетъ до 15 куб. саж. осадка на 1.000.000 ведеръ. На нашихъ поляхъ орошенія весною и осенью 1909 года были сдѣланы опыты удаленія и обезвреживанія осадка изъ осадочнаго бассейна верхней біологической станціи посредствомъ выливанія его на участки съ послѣдующимъ засыпаніемъ земель. Въ началѣ 1911 года Комиссія по очисткѣ сточныхъ водъ поручила мнѣ произвести химическое изслѣдованіе этого осадка для того, чтобы опредѣлить, насколько онъ измѣнился отъ указанной выше обработки,

хотя уже при самомъ наборѣ пробъ ясна была непригодность подобнаго приѣма (въ нѣкоторыхъ случаяхъ осадокъ, пролежавшій 8—9 мѣсяцевъ подъ слоемъ земли, издавалъ сильный фекальный запахъ и по виду напоминалъ только что вылитый), тѣмъ не менѣ представлялось очень интереснымъ познакомиться съ составомъ такого стараго осадка и сравнить его съ только-что вылитымъ на участокъ осадкомъ того же происхожденія.

При выборѣ ингредіентовъ, которые слѣдовало бы опредѣлять въ осадкѣ, надо было имѣть въ виду возможность утилизаціи осадка, 1) какъ топлива, 2) какъ матерьяла для извлеченія жира и 3) какъ удобрительнаго средства. Кромѣ этого, хотѣлось бы получить нѣкоторое представленіе о количествѣ въ немъ сравнительно легко измѣняемыхъ органическихъ веществъ, а также и соединений, содержащихъ сѣру—безразлично, органическихъ и минеральныхъ,—которыя могутъ служить источникомъ развитія сѣроводорода. Въ виду этихъ соображеній рѣшено было опредѣлять въ осадкѣ количества золы, клѣтчатки, жировъ (и жирныхъ кислотъ, свободныхъ и въ видѣ мыла), углерода, азота, фосфора и сѣры, а также окисляемость. Важно было при этомъ остановиться на такихъ приѣмахъ анализа, которые могли бы быть проведены въ обыкновенной лабораторіи—станціи и не требовали какихъ-нибудь очень сложныхъ приспособленій. Краткое ихъ описаніе и составляетъ задачу моего сообщенія.

Подготовка свѣжаго осадка для анализа производилась такимъ образомъ: нѣсколько литровъ осадка, содержащаго обычно до 90% воды, колировали черезъ холстъ до тѣхъ поръ, пока онъ достигалъ такой густоты, что его можно было набирать палочкой и распространять на доскѣ тонкимъ горизонтальнымъ слоемъ.

Въ такомъ видѣ его оставляли въ теплой, постоянно провѣтриваемой комнатѣ, гдѣ онъ и высыхалъ до такой степени ¹⁾, что его можно было размалывать обыкновенной кофейной мельницей. Это размалываніе, даже если пользоваться спеціальной мельницей, представляетъ, пожалуй, самую непріятную и крополивую стадію работы, благодаря упругости волоконъ клѣтчатки—одной изъ составныхъ частей осадка. Замѣчу, что при повторныхъ перемалываніяхъ „турецкой“ кофейной мельницей удается достигнуть полной однородности матерьяла. Такимъ же способомъ готовился осадокъ, взятый съ участковъ, если онъ былъ достаточно сухъ, то не приходилось отдѣлять изъ него воду колированіемъ.

Размолотый осадокъ разсыпали, по возможности, однороднымъ слоемъ на доскѣ, дѣлили на равныя части и изъ каждой части брали

¹⁾ Содержаніе влаги въ немъ, опредѣленное высушиваніемъ при 100° до постоянного вѣса, не превышало 6%.

понемногу, отобранный матерьялъ перемѣшивали, опять разсыпали, снова отбирали понемногу изъ каждой части, хорошо перемѣшивали взятыя пробы и, высушивъ при 100° до постоянного вѣса, приступали къ анализу. Приемы анализа были такіе.

1) Количество *зола* (не горючихъ составныхъ частей) опредѣлялось сжиганіемъ опредѣленной навѣски безъ послѣдующаго смачиванія растворомъ углекислаго аммонія или водой, насыщенной углекислотой.

2) Количество *жировъ* и свободныхъ жирныхъ кислотъ опредѣлялось извлеченіемъ сухого осадка абсолютнымъ эфиромъ въ аппаратѣ экстракціонномъ Сокслета. Обыкновенно, при послѣдующемъ выпариваніи эфира на водяной банѣ, въ стеклянку опускаютъ изогнутую трубочку, соединенную съ водянымъ насосомъ: при этихъ условіяхъ пары эфира не могутъ подняться дальше конца трубочки, чѣмъ устраняется опасность „переползанія“ экстракта.

3) Для опредѣленія количества *жирныхъ кислотъ*, находящихся въ осадкѣ въ видѣ *мыла*, обезжиренный осадокъ обрабатывался соляной кислотой ¹⁾, высушивался, затѣмъ опредѣленная его часть подвергалась извлеченію абсолютнымъ эфиромъ.

4) Для опредѣленія количества *клетчатки* не прибѣгали къ болѣе точнымъ, но мѣшкотнымъ способамъ, а ограничивались приблизительнымъ опредѣленіемъ по Ренкеру, въ обезжиренномъ и обезмыленномъ осадкѣ, считая, что остатокъ послѣ получасовой обработки $\frac{1}{2}$ -нымъ растворомъ ѣдкаго натра и получасовой обработки $\frac{1}{2}$ -процентной сѣрной кислотой—за вычетомъ зола—состоитъ изъ клетчатки.

5) Количество *углерода* опредѣлялось въ обезжиренномъ и обезмыленномъ осадкѣ мокрымъ путемъ по Кенигу.

6) Количество *азота* опредѣлялось обычнымъ путемъ по Кьельдалю, конечно, безъ прибавленія фенола. Послѣ отгонки титровали съ метилротомъ (пара—диметиламидаозобензо-орто карболовой кислотой) въ качествѣ индикатора.

7) *Окисляемость* опредѣлялась кипяченіемъ небольшой навѣски осадка съ избыткомъ $\frac{1}{10}$ N раствора перманганата въ кислой средѣ.

8) Для опредѣленія количества *фосфора* подвергали осадокъ сожженію со смѣсью соды и селитры въ плат. чашкѣ. Послѣ повторнаго выпариванія съ азотной кислотой и фильтрованія, въ фильтратѣ опредѣлялось количество P_2O_5 въ видѣ $Mg_2P_2O_7$ съ предварительнымъ осажденіемъ молибденовокислымъ аммоніемъ.

9) Содержание *стры* опредѣлялось такимъ образомъ: осадокъ смѣшивали съ 2—3 частями смѣси сухой соды (2 ч.) и магнезіи (1 ч.) въ платиновой чашкѣ и осторожно нагрѣвали до полного побѣленія про-

¹⁾ Удобнѣе, вмѣсто соляной кислоты, употреблять фосфорную.

дукта при постоянномъ перемѣшиваніи. По окончаніи реакціи высыпали продуктъ реакціи въ стаканчикъ, смывали съ чашки остатокъ горячей водой, окисляли образовавшіяся сѣрнистокислыя соли нѣсколькими каплями брома и тогда только осторожно растворяли въ соляной кислотѣ.

Удаливъ избытокъ брома нагрѣваніемъ, отфильтровывали и опредѣляли въ фильтратѣ сѣрную кислоту обычнымъ путемъ. Въ тѣхъ случаяхъ, когда осадокъ $BaSO_4$ не былъ послѣ прокаливанія бѣлымъ, растворяли повторно въ горячей сѣрной кислотѣ, выливали растворъ изъ тигля въ воду и отфильтровывали $BaSO_4$ вторично.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда приходится анализировать осадокъ, вылитый на песокъ или имъ засыпанный, необходимо считаться съ количествомъ песка, попавшаго въ осадокъ при взятіи пробъ, чтобы получать сравнимые между собою результаты. Отдѣлять его отмучиваніемъ—мѣшкотно, да и не точно, такъ какъ нельзя быть увѣреннымъ, что вмѣстѣ съ пескомъ не осядетъ часть самого осадка. Поэтому для опредѣленія количества песка, растворъ въ соляной кислотѣ, полученный при опредѣленіи сѣры, послѣ удаленія брома, фильтровали чрезъ количественный фильтръ и собирали нерастворимый осадокъ, состоящій главнымъ образомъ изъ песка. Хорошо промытый осадокъ этотъ сжигали и прокаливали. Можно считать безъ большой погрѣшности, что количество его даетъ содержаніе песка. Въ самомъ дѣлѣ, когда были сдѣланы опредѣленія кремнезема изъ сплава, полученнаго при опредѣленіи въ осадкѣ фосфора, то получились числа, отличающіяся отъ раньше полученныхъ въ предѣлахъ ошибокъ опыта.

Для примѣра приведу данныя анализа свѣжаго осадка изъ осадочнаго бассейна верхней біологической станціи.

Разсчетъ сдѣланъ на осадкѣ за вычетомъ песка:

Песокъ.	Зола.	Горюч. вещ.	Клѣтчатка.	„Жиры“.	Жирная кислота изъ мыла.	Азотъ.	Углеродъ.	Сѣра.	$P_2 O_5$.	Окисляемость на 1 гр. вещ.	Окисляемость на 1 гр. горюч. вещества.
6,31	15,86	84,16	12,13	20,35	18,88	3,49	20,36	0,79	1,41	660,4	784,8

Такимъ образомъ, мы видимъ, что этотъ осадокъ представляетъ клѣтчатку, смѣшанную съ мылами и азотистыми веществами (болѣе 30%) и пропитанную жиромъ. Интересно отмѣтить, что осадки, пролежавшіе долгое время въ землѣ или на землѣ, обогатились содержаніемъ клѣтчатки (до 45%) въ ущербъ количеству жировъ: впечатлѣ-

ніе получается такое, какъ будто бы жиры оказываютъ извѣстное консервирующее дѣйствіе на клѣтчатку, не позволяя ей бродить. Засыпаніе торфомъ, повидимому, тоже задерживаетъ измѣненіе осадка.

Что касается примѣненія осадка для разныхъ цѣлей, указанныхъ выше, то большое содержаніе въ немъ жира дѣлаетъ его пригоднымъ для использованія этой составной части, тѣмъ болѣе, что хотя извлекаемые жиры и жирныя кислоты окрашены въ непріятный бурочерный цвѣтъ, но особыхъ затрудненій для очистки его не представляетъ. Для опредѣленія пригодности осадка, какъ топлива, конечно, проще всего было бы сдѣлать калориметрическое опредѣленіе его теплотворной способности.

Къ сожалѣнію, ни въ нашей лабораторіи въ Люблинѣ, ни въ физико-химической лабораторіи М. В. Ж. К. нѣтъ калориметра, пригоднаго для этой цѣли, и я могу ограничиться только указаніемъ на то, что высокое содержаніе въ осадкѣ жира (1 гр. при сгораніи развиваетъ до 9400 калорій) и клѣтчатки (4150 кал.) даютъ возможность надѣяться на пригодность его и для этой цѣли. Что касается примѣненія осадка въ качествѣ удобрения, то одинъ химическій анализъ еще не можетъ служить для рѣшенія вопроса, такъ какъ здѣсь играетъ очень важную роль не только количество фосфора и азота, но и характеръ соединений, въ которыхъ они находятся въ удобреніи, такъ какъ отъ него зависитъ большая или меньшая усвояемость этихъ элементовъ. Опыты, предпринятыя въ этомъ направленіи С. Н. Строгановымъ въ 1911 и 1912 году, дали очень утѣшительные результаты.

Въ заключеніе остается сказать, что осадки, получаемые изъ септикъ-танка, сильно отличаются по свойствамъ отъ осадковъ осадочныхъ бассейновъ. Септикъ-танковый осадокъ, выбраживая безъ доступа воздуха, лишается очень многихъ непріятныхъ свойствъ, главнымъ образомъ невыносимаго запаха, характернаго для осадка изъ осадочнаго бассейна, обусловливаемого не сѣроводородомъ, а летучими жирными кислотными продуктами броженія бѣлковъ (скатола, напимѣръ).

Осадокъ этотъ гораздо рыхлѣе и на видъ напоминаетъ садовую землю. Если принять во вниманіе, что и по объему его получается меньше, то явится понятнымъ стремленіе замѣнять осадочные бассейны не только септикъ-танками обычнаго типа, но и глубокими колодцами (эмшерскіе колодцы), въ которыхъ сбраживаніе осадка происходитъ подъ значительнымъ слоемъ воды.

Докладъ С. Н. Строганова.

Осадокъ изъ отстойниковъ біологическихъ станцій, какъ удобреніе.

По даннымъ біологич. лабораторіи полей орошенія Моск. Гор. Управы.

Борьба съ осадкомъ является до сего времени камнемъ преткновенія въ дѣлѣ очистки сточныхъ водъ, и всюду прилагаютъ немало усилій, остроумія и средствъ, чтобы преодолѣть это препятствіе съ наибольшей выгодой и сообразно мѣстнымъ условіямъ.

Для очистительныхъ сооружений Московской канализаціи вопросъ о борьбѣ съ осадкомъ предстояло рѣшить „Комиссіи по очисткѣ сточныхъ водъ“, т. к. ранѣе дѣйствовавшая „Біологическая комиссія“ лишь отчасти затронула этотъ вопросъ.

По предложенію Комиссіи имѣлось въ виду выяснить 2 стороны дѣла.

1. Отдѣленіе осадка отъ воды (сушку) и уничтоженіе зловонія.
2. Удаленіе осадка съ территоріи станціи. Его уничтоженіе.

Н. В. Зубаревъ въ докладѣ своемъ Съѣзду изложилъ результаты опытовъ по высушиванію осадка на естественномъ грунтѣ съ засыпкой торфомъ для уменьшенія зловонія. Опыты эти вполне удовлетворительно, съ технической точки зрѣнія, рѣшаютъ вопросъ о сушкѣ осадка.

Лабораторіей полей орошенія въ скромномъ размѣрѣ дѣлались опыты по сушкѣ осадка на искусственномъ грунтѣ полей орошенія при опытной станціи, но главное вниманіе было направлено на изученіе удобрительныхъ свойствъ осадковъ, т. к. именно въ этомъ смыслѣ—вывозкой въ качествѣ удобрения—рѣшается всего проще вопросъ объ удаленіи осадка съ сушильныхъ площадокъ. Дѣйствительно, условія мѣста позволяли думать, что спросъ на осадочное удобреніе будетъ значительный, т. к. поля орошенія лежатъ среди бѣдныхъ песчаныхъ крестьянскихъ земель, гдѣ изъ года въ годъ культивируется гл. обр. картофель, требующій сильнаго ежегоднаго удобрения. А между тѣмъ этотъ районъ (около 10 верстъ отъ Москвы) уже испытываетъ навозный голодъ, т. к. скота на мѣстѣ мало, количество навоза въ Москвѣ сильно сократилось, а вывозка изъ Москвы 1 воза обходится около 1 рубля.

Но всѣ эти соображенія потеряли бы для насъ всякій смыслъ, если бы осадки оказались негодными для удобрения, а при началѣ нашихъ опытовъ у насъ было больше сомнѣнія, чѣмъ увѣренности, въ пользѣ осадковъ, какъ удобрения.

Слѣдуя въ вопросѣ объ изученіи удобрительныхъ свойствъ осадка обычной послѣдовательности, мы начали съ вегетаціонныхъ опытовъ, которые заключаются въ томъ, что оцѣнка удобрения дѣлается самими растениями.

Въ культурные сосуды съ бесплоднымъ кварцевымъ пескомъ вносятся всѣ минеральныя соли, необходимыя для полнаго развитія растенія. Такимъ путемъ получается, т. наз., *нормальная культура*. При желаніи изучить азотистое удобрение, имъ замѣняется соотвѣтственное количество селитры нормальной смѣси. То же — въ случаѣ фосфора и т. д.

Наши осадки, содержащіе (при 64% влаги) около 1,4% N и около 0,6% — P₂O₅, можно разсматривать, какъ источникъ N и P₂O₅ (средній составъ полуперегорѣвшаго навоза, примѣр., 0,5% N и 0,2% — P₂O₅ при 75% влаги). Поэтому въ опытахъ съ растениями слѣдовало изучить: 1) усвояемость азота осадковъ, 2) усвояемость фосфора осадковъ и 3) влияние осадка, какъ удобрения, дающаго и N и P₂O₅. Опыты были поставлены съ овсомъ, картофелемъ и нѣкоторыми другими растениями.

Принимая урожай нормальной культуры за 100, получаемъ слѣдующую оцѣнку усвояемости испытанныхъ осадковъ.

См. таблицы стр. 119 и 120.

Изъ этихъ таблицъ видно, что осадки верхней біологической станціи являются совершенно бесполезными для овса, т. к. ни N ни P₂O₅ не усваиваются.

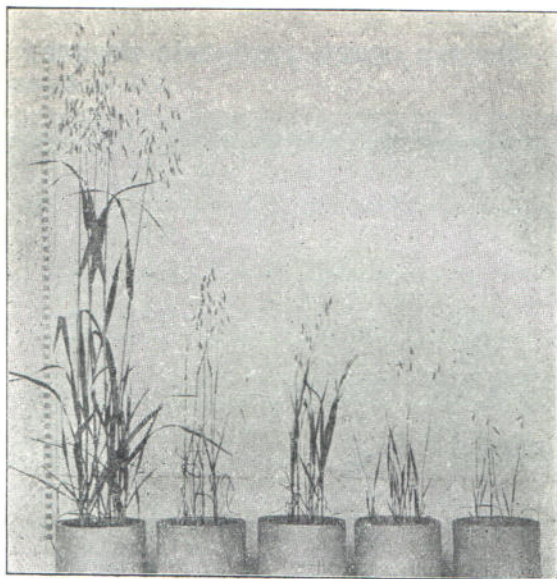
Виною этому по всей вѣроятности — значительное содержаніе въ немъ жира, дѣйствующаго въ данномъ случаѣ консервирующимъ образомъ (до 30% жира). Но почему они такъ жирны, сказать въ настоящее время трудно.

Что касается двухъ другихъ осадковъ, то фосфоръ ихъ легче доступенъ растенію, чѣмъ азотъ, въ особенности это рѣзко замѣтно для осадка отстойниковъ опытной станціи.

При примѣненіи осадковъ въ видѣ полнаго удобрения (дающаго и N, и P₂O₅), рѣзкая разница между септикомъ и отстойниками почти исчезаетъ. Повидимому это происходитъ оттого, что въ этомъ случаѣ приходится дѣлать загрузку по фосфору и, слѣдов., дать вдвое больше азота. При этомъ значительная часть азота остается неиспользованной въ первый вегетаціонный періодъ.

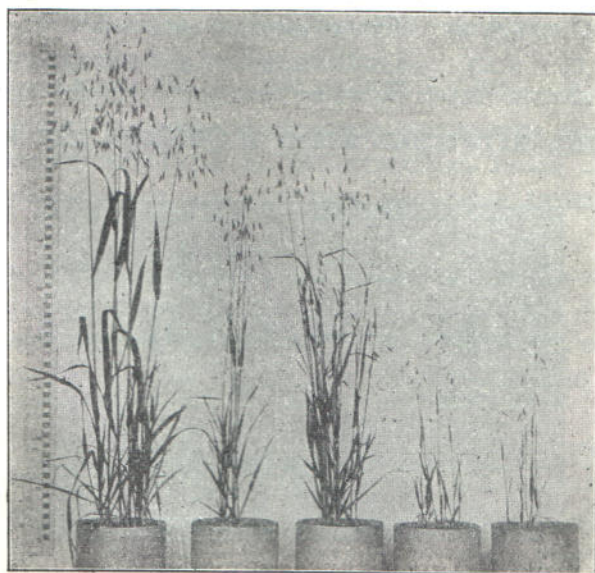
Вполнѣ возможно, что съ теченіемъ времени (особенно въ почвѣ), осадокъ, разлагаясь, становится болѣе усвояемымъ, и опыты 1911 года дали намекъ на увеличеніе усвояемости осадковъ къ концу вегетаціоннаго періода. Поэтому часть сосудовъ 1911 года была оставлена для опытовъ въ 1912 г. Въ нихъ вторично, безъ всякихъ прибавокъ удобрительнаго вещества, былъ сдѣланъ посѣвъ. Результаты вполнѣ подтвердили

Осадки, какъ источникъ азота.



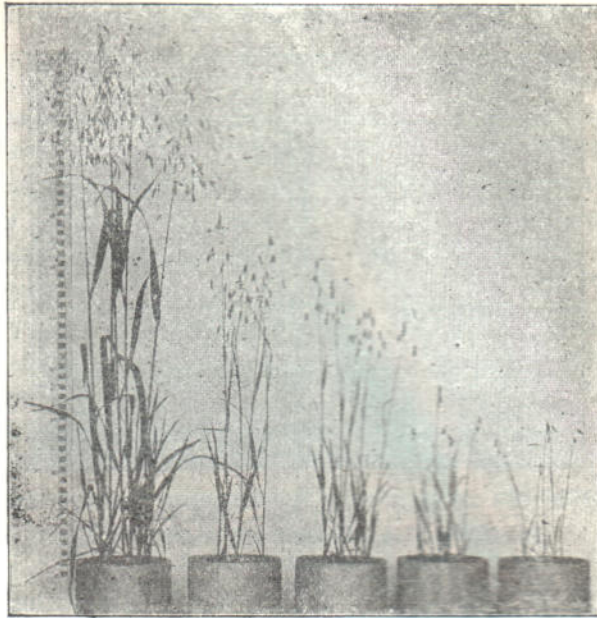
	Норм.	С.-Т. Опытн. ст.	Осад. бас- сейн. опытн.ст.	Осад. бас- сейн. Верх. ст.	Безъ азота.
гр.	21,25	3,04	4,51	1,72	0,66
%	100	14,3	21,2	8,1	3,1

Осадки, какъ источникъ фосфора.



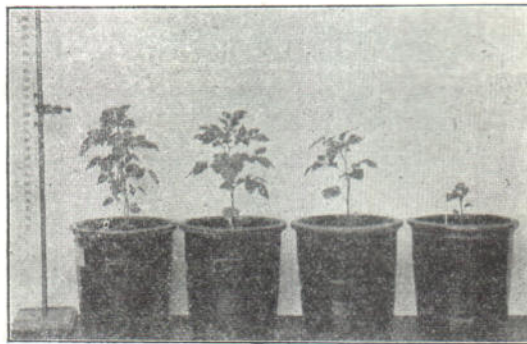
	Норм.	С.-Т. Опытн. ст.	Осад. бассейн. опытн.ст.	Осад. бассейн. Верх. ст.	Безъ фосфора.
гр.	21,25	5,82	17,03	3,75	1,22
%	100	27,4	80,1	12,9	5,6

Осадки, какъ удобрение полное.



	Нормал.	С.-Т. Опытн. ст.	Осад. бассейн. опытн. стан.	Осад. бассейн. верхн. стан.	Безъ фосфора и азота.
Гр.	21,25	6,86	8,30	4,24	0,87
%	100	32,3	39,0	19,9	4,1

Осадки, какъ источникъ азота и фосфора для картофеля.



	Нормал.	С.-Т. опытн. ст.	Осад. басс. оп. станци.	Безъ удобре- ній.
р.	48,6	40,9	18,3	5,8
%	100	84	37,6	11,8

первоначальное предположение: азотъ осадка успѣшно усваивается во второй вегетаціонный періодъ.

	Нормальн. культура.	О С А Д К И.			Безъ №
		Септик-танка.	Осад. бас-сейн. опытн. стан.	Отстойн. биол. стан. В. полей.	
Культуры овса 1911 г.	21,2	3,0	4,5	1,7	0,7
	100	14,3	21,2	8,03	0,10
Культуры овса 1912 г.	1,6	2,5	3,1	4,4	0,7
	100	153,98	188,3	268,1	46,01

Что касается возможности усиленной загрузки осадка, то опыты 1912 г. съ нормальной и двойной дачей осадка показали, что урожай возросъ пропорціонально количеству осадка.

Такъ какъ дѣйствіе осадка, какъ удобрения, ограничено не однимъ годомъ, то величина первоначальной нагрузки является уже предметомъ хозяйственныхъ соображеній.

Вторая серія вегетаціонныхъ опытовъ была поставлена съ огородными растеніями и самые интересные результаты получились для картофеля—основной культуры въ окрестностяхъ полей орошенія.

Осадки испытывались, какъ полное удобрение (дающее одновременно и N и P).

Указанія получились, чрезвычайно благопріятныя, т. к. осадки оказались для картофеля не хуже минерального удобрения. Лучшее усвоеніе осадка „зимняго“ объясняется, вѣроятно, тѣмъ, что процессы распада осадка пошли дальше, чѣмъ въ лѣтнемъ, который сразу послѣ сушки входитъ въ опыты.

Удачное рѣшеніе вопроса въ строгой, но искусственной лабораторной обстановкѣ позволило, при любезномъ содѣйствіи П. Ф. Королькова, заложить небольшой полевой опытъ съ овсомъ и картофелемъ на дѣлянкахъ площадью (каждая) 60 кв. саж., результаты котораго ниже приведены въ видѣ предварительнаго сообщенія.

По отношенію къ овсу этотъ опытъ не позволяетъ сдѣлать строгихъ выводовъ, т. к. поздній посѣвъ 31 мая и сухая погода въ іюнѣ сказались на урожаѣ неравномѣрностью созрѣванія.

Полевой опытъ.

	Безъ удо- бренія.	Минер. удобреніе	Навозъ	Септикъ- танкъ.	Осадочн. басс.	Отстойн. насос. станц.
Количество удобрений (пуд.).		Суперф— 20 п. Селитра— 8 п.	2.400	3.600	2.400	2.560
Урожай клубней (пуд.).	690	960	1095	1.177,5	1.005	925
‰ по отношенію къ неудобр.	100	139	159	170	148	134
Прибыль урожая по сра- вненію съ неудобр. (пуд.)	—	+270	+405	+487,5	+310	+235,5
Стоимость прибыли уро- жая (руб.)	—	67,5	101,25	121,87	77,50	58,87
Стоимость удобрений (руб.)	—	31,2 ¹⁾	10 ²⁾	45 ²⁾	30 ²⁾	31,95
Доходъ (руб.)	—	36,30	1,25	76,87	47,50	26,92

Такимъ образомъ полевые опыты вполне подтвердили вегетационныя данныя въ особенности для картофеля, т. к. показали, что и въ полѣ осадки дѣйствуютъ не хуже минеральнаго удобрения.

Экономическій подсчетъ также говоритъ въ пользу примѣненія осадковъ. Съ культурно-технической точки зрѣнія нельзя забывать о благопріятномъ вліяніи осадка на физическое строеніе окрестныхъ глинистыхъ и песчаныхъ почвъ.

Всѣ эти опыты позволяютъ притти къ слѣдующимъ выводамъ:

1. Осадки біологическихъ станцій, достаточно богатые азотомъ и фосфоромъ, въ первый годъ своего примѣненія, какъ удобрения, отдають гл. обр. фосфоръ.

¹⁾ Цѣна за туки.

²⁾ " " вывозку { 1 возъ навоза изъ Москвы 1 р.
120 п. осадка въ день—1 р. 50 к.

2. Осадки, сильнѣе разложившіеся, лучше используются, чѣмъ свѣжіе. Поэтому выгоднѣе ихъ вносить въ почву заблаговременно. Осадки септика наиболѣе доступны растенію.

3. Одновременно сильная нагрузка растенію не вредитъ и используется въ слѣдующемъ постѣвѣ.

4. Особенно благоприятно примѣненіе осадка подъ картофель.

Такимъ образомъ, поскольку можно говорить о ближайшемъ будущемъ, вопросъ объ осадкѣ потерялъ свою остроту, т. к. найдены удовлетворительные способы подсушивания осадка, и есть полная увѣренность въ возможности сбыта осадка въ видѣ удобрения, что въ послѣднее время подтверждается и на практикѣ, ибо осадки усиленно разбираются крестьянами.

Въ заключеніе пользуюсь случаемъ, чтобы выразить признательность студенту К. А. Расторгуеву, выполнившему всю работу по постановкѣ опытовъ.

Предсѣдатель. Доклады, представленные инженерами Московскаго Городскаго Самоуправленія, даютъ весьма много поучительнаго научнаго матеріала и заслуживаютъ самага серьезнаго вниманія. Предлагаю Съѣзду выразить докладчикамъ благодарность за весьма интересные доклады

Съѣздъ единогласно постановилъ выразить докладчикамъ благодарность.

Предсѣдатель. На очереди докладъ проф. В. Ф. Иванова: „О движеніи сточной воды въ капельныхъ фильтрахъ“.

Проф. В. Ф. Ивановъ (*читаетъ*).

Докладъ проф. В. Ф. Иванова.

О движеніи сточной воды въ капельныхъ окислителяхъ.

Милостивые Государи.

Всѣмъ вамъ хорошо извѣстно, сколько техниками было затрачено усилій на конструированіе различныхъ типовъ приборовъ для распредѣленія сточныхъ водъ по поверхности окислителей. Вмѣсто первоначальныхъ типовъ неподвижныхъ желобовъ, появились распылители, вращающіеся оросители, построенные по принципу Сегнерова колеса и питаемые автоматически дѣйствующими сборными резервуарами, оросители типа Fiddian и оросители, приводимые въ движеніе механическими двигателями (Scott Moncrieff, Willcox and Raikes). Всѣ конструкторы стремились создать такіе приборы для распредѣленія, которые

бы вполнѣ *равномѣрно* орошали поверхность окислителей, и достигли почти полнаго разрѣшенія этой задачи въ нѣкоторыхъ типахъ оросителей.

Хотя принципъ равномѣрнаго распредѣленія сточныхъ водъ по поверхности окислителей и имѣеть важное значеніе, однако всякому становится яснымъ, что, собственно, эффектъ очистки будетъ помимо многихъ основныхъ обуславливающихъ его факторовъ зависѣть и отъ начертанія и протяженія тѣхъ траекторій, по которымъ будутъ двигаться струи сточныхъ водъ въ фильтрующемъ матеріалѣ. Если бы струи сточныхъ водъ двигались строго вертикально, для чего безусловно бы имѣло большое значеніе равномѣрное распредѣленіе, то получилось бы незначительное улучшение состава подлежащей очистки сточной воды, такъ какъ здѣсь движеніе происходило бы по вертикальнымъ каналамъ съ переменнымъ поперечнымъ сѣченіемъ и по траекторіи меньшаго протяженія. Несомнѣнно, что при выпускѣ на поверхность окислителей струй сточной воды онѣ въ большинствѣ случаевъ при движеніи въ фильтрующемъ матеріалѣ отклоняются отъ вертикали, вслѣдствіе чего стремленіе къ большой точности при поверхностномъ распредѣленіи врядъ ли является *нужнымъ*.

Для установленія величины отклоненія струй сточной воды отъ вертикали въ толщѣ капельныхъ окислителей Taylor¹⁾ были сдѣланы весьма интересные опыты въ американскомъ городѣ Waterbury, съ цѣлью установить наиболѣе подходящіе размѣры зеренъ матеріала для предположенныхъ къ постройкѣ капельныхъ окислителей.

Опыты Taylor'a имѣли цѣлью выяснитъ, какъ *влияютъ* на величину отклоненія отъ вертикали—струи сточной воды, размѣръ зеренъ фильтрующаго матеріала и толщина фильтрующаго слоя, для изученія каковыхъ явленій имъ былъ сконструированъ особый приборъ.

Деревянное дно этого прибора было поставлено на деревянныхъ столбикахъ надъ поверхностью земли.

Къ этому дну было прикрѣплено 8 концентрическихъ колецъ изъ гальванизированнаго желѣза, высотой 4 см.; діаметръ внутренняго кольца былъ 10 см., а ширина внѣшнихъ колецъ 5 см.

Стѣнки этихъ колецъ сдѣланы водонепроницаемыми, благодаря обмазкѣ ихъ цементомъ, каждое кольцо имѣеть свою отводную трубку, по которой прошедшая черезъ окислители сточная вода стекаетъ въ поставленное подъ поломъ ведро; на высотѣ 1,5 см. отъ пола во всѣхъ кольцахъ сдѣлана сѣтка изъ гальванизированнаго желѣза съ мельчайшими отверстиями въ 1,5 мм. Непосредственно на этой сѣткѣ насыпанъ до верха колецъ слой щебня для предотвращенія проваливанія фильтрующаго матеріала. На подготовленное такимъ образомъ

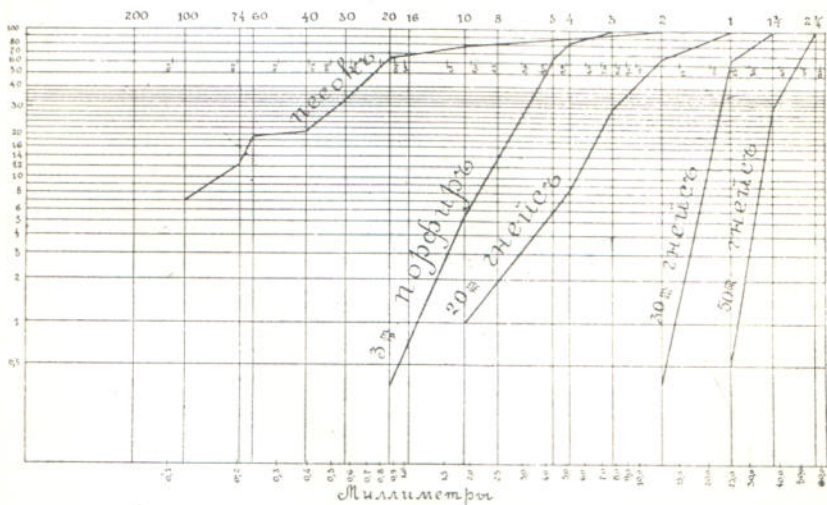
¹⁾ Taylor, Subsurface distribution in percolating sewage filters, Engin. Rec. 1909.

основаніе устанавливается ящикъ съ фильтрующимъ матеріаломъ высотой 0,30 мет.; надъ центромъ ящика подвѣшено небольшое ведро изъ оцинкованнаго желѣза со вставленной въ центрѣ его дна стеклянной трубкой съ краномъ и пробкой. Въ это ведро наливалась сточная вода, количество которой легко регулировалось путемъ измѣненій проходнаго отверстія краника. При послѣдовательномъ измѣненіи высоты фильтрующаго слоя ставились новые ящики высотой 0,30 мет. на нижней ящикъ, а ведро соответственно подвѣшивалось въ центрѣ верхняго ящика,

Благодаря такому устройству испытнаго прибора, высота фильтрующаго слоя могла измѣняться чрезъ каждые 0,30 мет. до 1,80 мет.

На этомъ приборѣ были сдѣланы послѣдовательные опыты съ различными фильтрующими матеріалами: мельчайшимъ пескомъ съ коэффициентомъ однородности 0,18, тремя сортами щебня изъ гранито-гнейса съ размѣрами зеренъ 50, 30 и 20 мм. *) и мелкимъ щебнемъ изъ порфира съ размѣрами зеренъ въ 3 мм.

Результаты механическаго анализа этихъ матеріаловъ изображены графически на черт. 1.



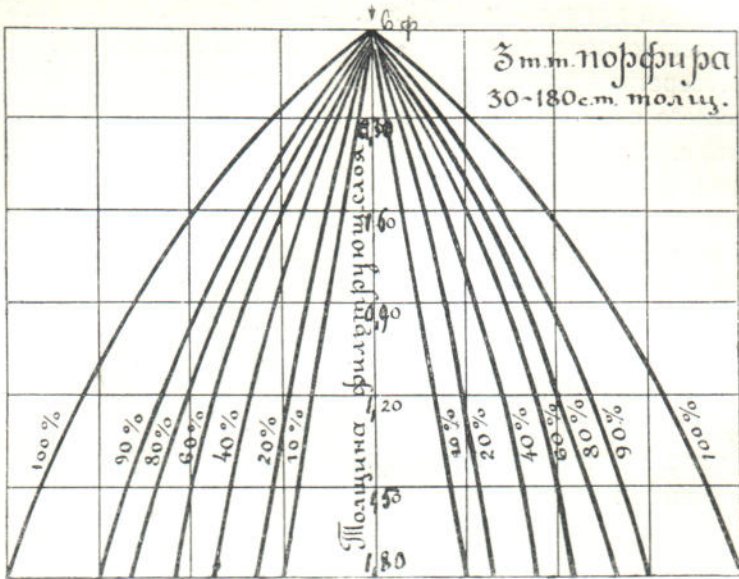
Черт. 1.

Кромѣ измѣненія въ размѣрахъ и качествахъ фильтрующаго матеріала, во время производства опытовъ мѣнялась послѣдовательно и нагрузка сточными водами: 2,5; 7,25; 65 и 230 куб. сантим. въ минуту.

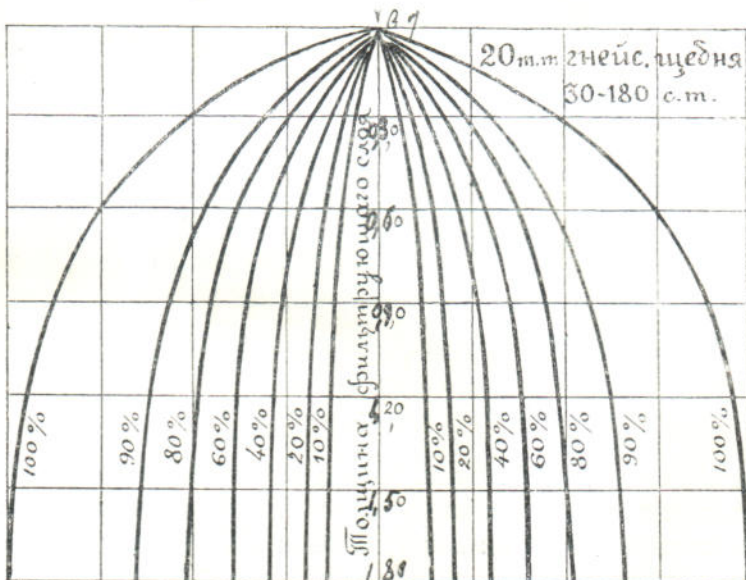
Далѣе, при производствѣ опытовъ давалось нѣкоторое время для установленія нормальной работы фильтровъ, а также требовался извѣстный промежутокъ времени и для полного опорожненія фильтровъ.

*) Размѣры зеренъ матеріала, взятые въ англійскихъ мѣрахъ (2", 1¹/₄" и 3/4"), нами при переводѣ въ метрическія нѣсколько округлены.

На чертежахъ 2—5 показаны диаграммы движения воды въ фильтрахъ (высотой отъ 0,30 до 1,80 мет.) для каждаго сорта матеріала при нагузкѣ въ 7 куб. сант. въ минуту.



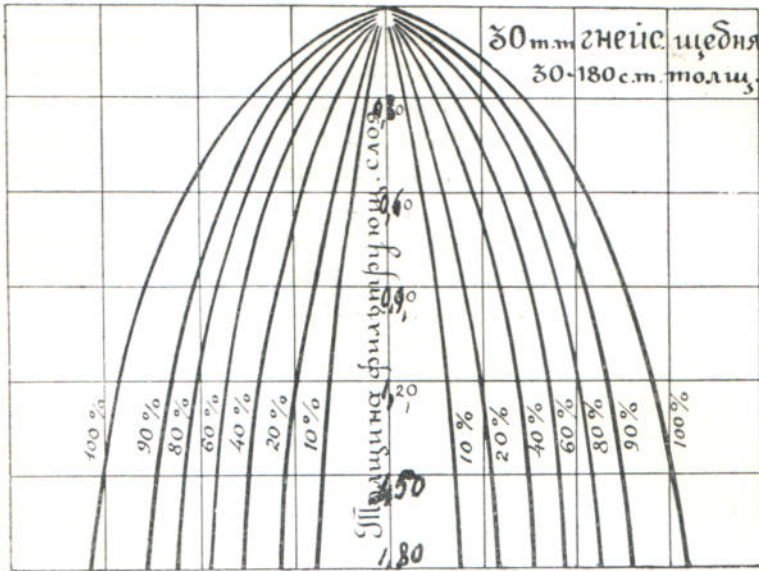
Черт. 2.



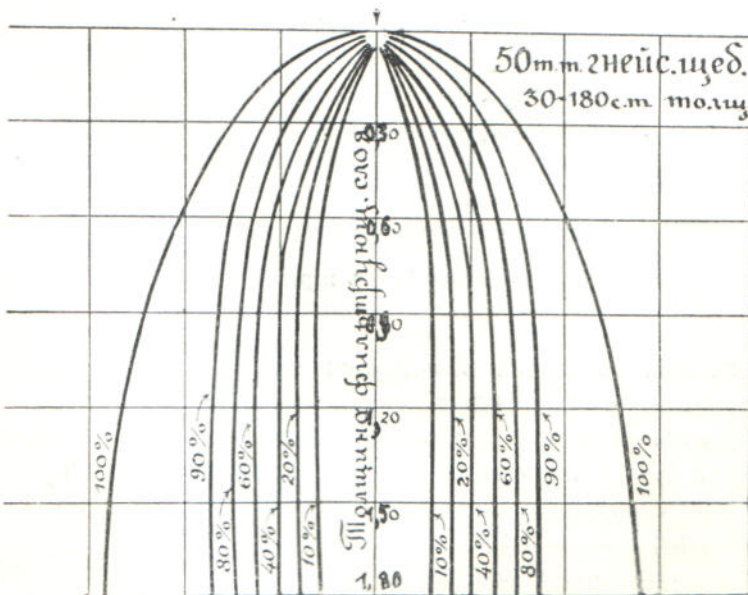
Черт. 3.

Изъ разсмотрѣнія этихъ диаграммъ легко видѣть, что 1) при центральномъ напускѣ струи воды по мѣрѣ движения ихъ въ фильтрующемъ матеріалѣ отклоняются отъ вертикальнаго направленія въ сто-

рону; 2) материалы съ болѣ мелкими зернами вызываютъ большія отклоненія струй воды отъ вертикали; 3) кривыя боковыхъ отклоненій



Черт. 4.

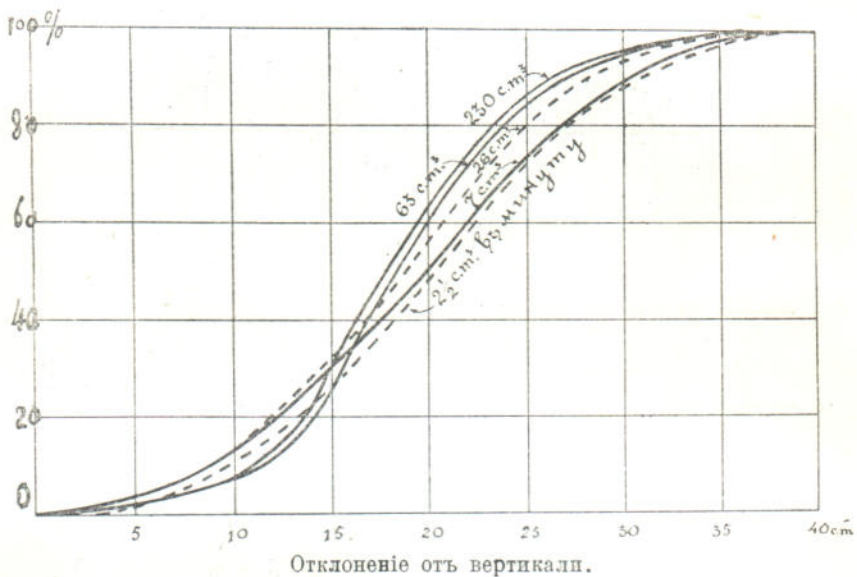


Черт. 5.

струй воды по своему очертанію близки къ параболамъ, вершины которыхъ лежатъ на внѣшней поверхности фильтрующаго слоя; 4) наибольшія отклоненія производятся въ верхней половинѣ фильтровъ,

тогда какъ въ нижней половинѣ кривыя отклоненія приближаются къ вертикали; 5) въ фильтрахъ съ крупно-зернистымъ матеріаломъ отклоненія нарастаютъ медленно съ увеличеніемъ толщины; 6) величина наибольшаго отклоненія струй отъ вертикали не превышаетъ 3,60—4,80 мет.; 7) самое большое отклоненіе струй воды замѣчается въ гнейсовомъ фильтрѣ съ размѣрами зеренъ въ 20 мм. на толщинѣ верхняго слоя въ 0,60 мет., что, какъ можно видѣть изъ данныхъ механическаго анализа (черт. 1), объясняется большимъ коэффициентомъ однородности.

Другой способъ иллюстраціи отклоненій струй при проходѣ черезъ фильтръ показанъ для порфиороваго фильтра съ зернами въ 3 мм. для нагрузки въ 7 куб. см. въ минуту на черт. 6.

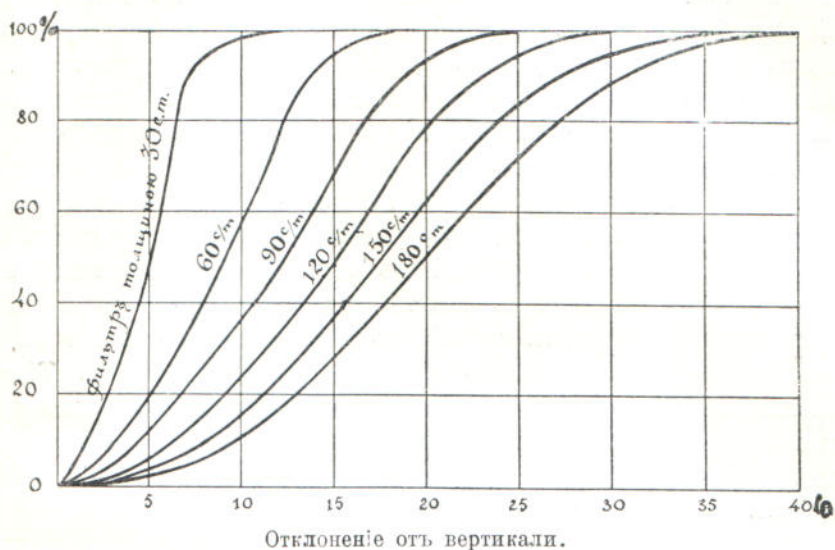


Черт. 6.

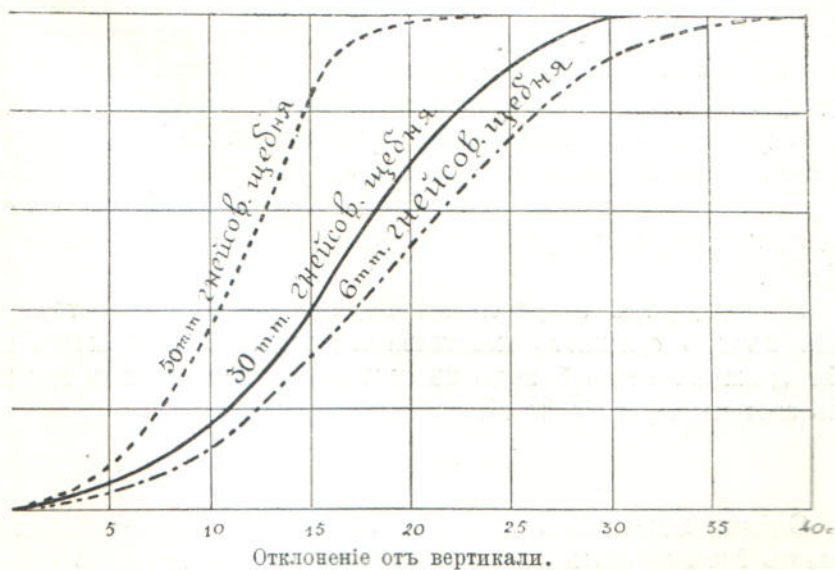
Колебания въ величинѣ нагрузки на кв. единицу фильтровъ съ мелкозернистымъ матеріаломъ оказываютъ незначительное вліяніе на величину отклоненій струй отъ вертикали при проходѣ черезъ фильтрующие слои. Это ясно можно видѣть изъ разсматриванія диаграммы 7, гдѣ показаны кривыя отклоненія для фильтра толщиной 1,8 мет. съ размѣрами зеренъ въ 3 мм.

Здѣсь только можно подмѣтить нѣкоторое уменьшеніе отклоненій при увеличеніи нагрузки. Это свойство гораздо рѣзче проявляется при крупнозернистыхъ матеріалахъ. Общая картина боковыхъ отклоненій для различныхъ матеріаловъ показана на черт. 8, гдѣ при одинаковой нагрузкѣ построены кривыя отклоненія для зеренъ гнейсса въ 50, 30 и 6 мм.

Въ изложенныхъ мною опытахъ фильтрующій матеріалъ имѣлъ зерна однообразнаго размѣра и былъ тщательно вымытъ, а вода под- водилась къ фильтру въ его центрѣ.



Черт. 7.



Черт. 8.

Для практики же интересно знать, какія будутъ отклоненія струй воды въ обыкновенныхъ окислителяхъ при условіи напуска воды въ различныхъ пунктахъ поверхности фильтра.

Изъ немногочисленныхъ сдѣланныхъ Taylor'омъ для этой цѣли опытовъ удалось выяснитъ, что жидкость изъ каждаго пункта изліянія при пропускѣ чрезъ фильтръ отклоняется въ сторону отъ вертикали по конусу, при чемъ конусы близлежащихъ пунктовъ изліянія между собой пересѣкаются; отъ такого взаимнаго пересѣченія конусовъ происходитъ сталкиваніе струй, въ результатѣ чего усиливается осажденіе взвѣшенныхъ веществъ, а въ дальнѣйшемъ образуются новыя болѣе мощныя струи, которыя по мѣрѣ движенія въ фильтрахъ переходятъ въ потоки; скорость движенія этихъ потоковъ естественно возрастаетъ по мѣрѣ увеличенія нагрузокъ на кв. единицу фильтровъ.

Сравнивая движеніе воды въ фильтрахъ при нагрузкѣ въ одной точкѣ поверхности съ нагрузкой въ нѣсколькихъ пунктахъ, можно видѣть, что въ послѣднемъ случаѣ тѣ *отклоненія струй* воды, которыя имѣютъ мѣсто въ первомъ случаѣ, въ значительной степени *выравниваются, благодаря столкновенію струй во второмъ случаѣ*. Тѣмъ не менѣе нельзя, по нашему мнѣнію, признать, что струи воды будутъ двигаться безо всякихъ отклоненій для вертикальнаго направленія въ нижнихъ частяхъ окислителей, въ особенности при *мелкозернистомъ матеріалѣ*.

Произведенные Taylor'омъ опыты въ Waterbury для выясненія работы фильтровъ при нагрузкѣ въ нѣсколькихъ пунктахъ, къ сожалѣнію, были очень немногочисленны. Кромѣ того, этими опытами были мало затронуты дѣйствія различныхъ системъ распредѣлителей для капельныхъ окислителей. Эти причины не позволяютъ мнѣ, милостивые государи, въ настоящій моментъ предложить вашему мнѣнію какой-либо тезисъ вполне опредѣленнаго содержанія. Имѣвъ въ виду лишь обратитъ ваше вниманіе на явленія, сопровождающія движеніе воды въ капельныхъ окислителяхъ, я ограничусь только такимъ тезисомъ общаго характера, который, быть можетъ, встрѣтитъ и ваше сочувствіе.

„Одиннадцатый Всероссійскій Водопроводный и Санитарно-техническій Съѣздъ признаетъ желательнымъ производство опытовъ по изученію движеній сточной воды въ капельныхъ окислителяхъ при различныхъ системахъ распредѣленія ея на ихъ поверхности“.

Съѣздъ единогласно постановилъ принять тезисъ докладчика и выразитъ благодарность докладчику за интересный докладъ.

Предсѣдатель. Предлагаю инж. С. С. Пономареву прочитать свой докладъ: „Къ вопросу о выдѣленіи въ общихъ городскихъ смѣтахъ водопроводныхъ предпріятій въ особо балансируемую смѣту“.

Инж С. С. Пономаревъ (*читаетъ*).

Докладъ инженера С. С. Пономарева.

Къ вопросу о выдѣленіи въ общихъ городскихъ смѣтахъ водопроводныхъ предпріятій въ особо балансируемую смѣту.

На IX Водопроводномъ Съѣздѣ въ своемъ докладѣ: „О недостаткахъ существующихъ русскихъ городскихъ водопроводовъ“ я обращалъ вниманіе Съѣзда на неправильный учетъ воды, расходуемой въ городахъ, результатомъ чего на ряду съ другими причинами является неправильное представленіе о доходности водопровода, задерживающее дальнѣйшее развитіе какъ этого водопровода, такъ и вообще городскихъ водопроводовъ.

Чтобы имѣть ясное представленіе о томъ или другомъ предпріятіи, слѣдуетъ записывать ему на приходъ все то, что оно даетъ и на расходъ всѣ тѣ расходы, которые вызываются существованіемъ этого предпріятія.

Такой порядокъ существуетъ въ отдѣльныхъ промышленныхъ предпріятіяхъ, такой порядокъ долженъ быть и въ городскихъ предпріятіяхъ, по каждому предпріятію отдѣльно; только въ такомъ случаѣ можно будетъ получить ясное представленіе о выгодности или убыточности даннаго предпріятія.

Городской водопроводъ, представляя собою одно изъ такихъ предпріятій, долженъ быть поставленъ въ такое положеніе, чтобы вся вода, куда бы она не расходовалась, оцѣнивалась и составляла доходъ водопровода, исключеніе можетъ быть только для воды, расходуемой для нуждъ самого водопровода.

Расходъ же по водопроводу долженъ заключать въ себѣ не только эксплуатаціонные расходы и %/о и погашеніе, но и всѣ расходы или лишеніе доходовъ, которые несетъ городъ при существованіи водопровода.

Вода въ городѣ расходуется банями, промышленными учрежденіями, жителями города, городскими и благотворительными учрежденіями, войсками, на поливку улицъ, для тушенія пожаровъ и т. д., въ виду чего и доходъ водопровода должна составлять стоимость воды, израсходованной всѣми этими учрежденіями, при чемъ для упрощенія

счетоводства слѣдовало бы расцѣнивать всю воду по одной цѣнѣ за 100 вед. ¹⁾ тѣмъ болѣе, что стоимость полученія городской питьевой воды, независимо отъ ея назначенія одна и та же; однообразная цѣна принята въ Москвѣ, Петербургѣ и др. большихъ городахъ ²⁾).

Вода, расходуемая банями и промышленными учреждениями, всюду оплачивается, хотя и повсюду по одинаковой таксѣ: иногда для бань такса ниже, въ виду санитарнаго значенія бань, напр., въ г. Нижнемъ-Новгородѣ. Не возражая по существу противъ пониженія таксы для бань, можно возразить противъ отнесенія разницы въ цѣнѣ на доходъ водопровода, тогда какъ правильнѣе было бы отнести ее за счетъ санитарныхъ мѣропріятій.

Вода, отпускаемая жителямъ, въ нѣкоторыхъ городахъ идетъ совершенно бесплатно (Самара) ³⁾, въ другихъ частяхъ за плату, частью бесплатно (Нижній-Новгородъ и др.).

Если бы всѣ жители города, несущіе городскіе налоги, пользовались водою въ одинаковомъ количествѣ, то бесплатный отпускъ воды на хозяйственныя надобности не вызывалъ бы возраженій; но, въ виду того, что подобный равномерный расходъ воды не достижимъ и, между прочимъ, благодаря отсутствію трубъ сѣти водопровода на многихъ улицахъ, слѣдовало бы воду, расходуемую жителями, оплачивать всю, безъ исключенія; въ случаѣ же желанія города оказать кому-либо изъ бѣдныхъ жителей помощь городской водою, слѣдовало бы стоимость этой воды сносить на счетъ благотворительности города, не уменьшая дохода водопровода.

Такой же порядокъ долженъ быть примѣненъ и при отпускѣ воды въ городскія и благотворительныя учреждения.

Вода, израсходованная войсками, должна отпускаться въ определенномъ количествѣ городомъ бесплатно, въ виду чего нѣкоторыя городскія управленія стоимость этой воды не вносятъ въ доходъ водопровода, возлагая тѣмъ самымъ обязанность снабжать водою войска на водопроводныя предпріятія, тогда какъ это составляетъ расходъ на содержаніе войскъ, вызванный присутствіемъ не водопровода, а войскъ.

Воду, идущую на тушеніе пожаровъ, слѣдовало бы тоже оцѣнивать, но не по количеству дѣйствительно взятой воды, что фактически почти невозможно, а по соображенію съ числомъ пожаровъ въ году и выведеннымъ изъ опыта среднимъ расходомъ воды на одинъ пожаръ, и стоимость этой воды относить на счетъ содержанія противопожарныхъ приспособленій.

¹⁾ Исключеніемъ могутъ являться учрежденія, не входящія въ черту города напр., пароходы, пригородныя фабрики и т. д.

²⁾ „Водопроводы русскихъ городовъ“ Ф. А. Даниловъ.

³⁾ „Водопроводы русскихъ городовъ“. Ф. А. Даниловъ.

Стоимость воды, взятой для поливки городскихъ улицъ, садовъ, площадей, промывки канализаціи и т. п. должна быть снесена, по дѣйствительному расходу, на тѣ учрежденія, которыя пользуются этой водой: содержаніе улицъ, садовъ, канализаціи и пр.

Въ расходъ водопровода должны входить, кромѣ эксплуатаціонныхъ расходовъ на топливо и др. матеріалы, содержаніе служащихъ и т. п., еще $\frac{0}{0}$ и погашеніе капиталовъ, затраченныхъ на устройство водопровода, стоимость арендной платы за землю, занятую водопроводными сооружениями и соотвѣтственная часть расходовъ на содержаніе центрального органа Городской Управы.

Введенный въ такомъ видѣ порядокъ счетоводства на городскомъ водопроводѣ дастъ ясную картину финансоваго положенія водопроводнаго предпріятія въ общемъ городскомъ хозяйствѣ, при чемъ несомнѣнно громадное большинство водопроводовъ окажется дающимъ прибыль; если же какой-либо водопроводъ при такомъ подсчетѣ окажется дающимъ убытокъ, то это покажетъ, что необходимо или упорядочить дѣло веденія водопровода или повысить плату на воду, чтобы освободить общій бюджетъ города, лежащійся налогомъ на всѣхъ жителей, отъ города на покрытіе убытковъ по водопроводу, которымъ пользуются не всѣ жители въ одинаковой мѣрѣ, и возложить его на тѣхъ жителей, которые пользуются водой, и при томъ пропорціонально взятой водѣ

Исходя изъ того положенія, что городское водопроводное предпріятіе должно себя окупать, не требуя дополнительныхъ ассигнованій по общей городской смѣтѣ, слѣдуетъ признать необходимымъ выдѣленіе дохода и расхода по водопроводу въ особо балансируемую смѣту, при чемъ доходъ можетъ остаться въ § VI смѣты: „Доходъ съ городскихъ сооружений (предпріятій)“, а расходъ въ § VIII смѣты: „Содержаніе городскихъ сооружений (предпріятій)“.

Имѣя въ виду, что городскіе водопроводы, обслуживая не весь городъ и не въ достаточной степени, требуютъ расширенія и улучшенія, вызывающихъ значительные расходы, превышающіе возможный ежегодный доходъ, и задавшись цѣлью возложить на водопроводное предпріятіе всѣ безъ исключенія расходы по водопроводу, слѣдуетъ установить особый водопроводный фондъ, пополняющійся доходами отъ водопровода и служащій запаснымъ капиталомъ на случай производства капитальныхъ работъ по водопроводу.

Всѣ жители города, независимо отъ ихъ мѣста жительства, имѣютъ право на пользованіе тѣми удобствами въ томъ же размѣрѣ, какъ это имѣется для другихъ жителей того же города; по отношенію къ водопроводу это выразится въ правѣ имѣть одинаковую защиту отъ пожаровъ и возможность получить воду непосредственно изъ водопроводныхъ трубъ, минуя бочки, кадки, ведра и т. п. посуду, безуко-

ризенность чистоты которой сомнительна, а это возможно только въ томъ случаѣ, если сѣтъ водопровода охватываетъ всѣ безъ исключенія улицы и переулки города.

Такой полной сѣти ни въ одномъ изъ русскихъ городовъ не имѣется, въ большинствѣ же городовъ длина сѣти трубъ составляетъ только часть длины улицы (нерѣдко $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{10}$), при чемъ городами всюду признается необходимость дальнѣйшаго расширенія, но препятствіемъ является отсутствіе средствъ на это, и нѣкоторыми городами примѣняются въ случаѣ просьбъ жителей какой-либо улицы безъ водопровода о прокладкѣ магистрали по этой улицѣ, такіе способы, какъ, на примѣръ, прокладка магистрали за счетъ этихъ же жителей, нерѣдко безъ возврата имъ расходовъ. Такимъ образомъ жители города, оказавшіеся внѣ первоначальной сѣти водопровода, уложенной за счетъ общихъ городскихъ средствъ, т. е. лишенные нѣкоторыхъ правъ по сравненію съ другими жителями того же города, оказавшимися на улицахъ съ водопроводами, должны возобновить свое право позднѣе другихъ и притомъ за свой счетъ, а не за общій городской, что является несправедливымъ по отношенію къ нимъ.

Чтобы устранить эту несправедливость слѣдовало бы стремиться къ тому, чтобы какъ можно скорѣе довести сѣтъ трубъ до полного обводненія всѣхъ улицъ, пользуясь для этого средствами, получаемыми отъ избытка доходовъ надъ расходами по водопроводу не только за текущій годъ, но и за прошедшіе (запасный фондъ) и будущіе (заемъ) года. Въ этомъ случаѣ часть платы, получающейся главнымъ образомъ отъ потребителей воды, пользующихся всѣми удобствами водопровода, доставляющаго имъ воду въ домъ, будетъ итти на доставленіе этихъ удобствъ другимъ жителямъ города, лишеннымъ ихъ. Это тѣмъ болѣе справедливо, что при пользованіи водою изъ водопровода, болѣе дорогимъ является не плата за самую воду, какъ бы она ни была относительно высока, а доставка ея при помощи водозовозовъ, водоносовъ и т. п. Доставка же требуется именно для живущихъ внѣ сѣти водопровода, независимо отъ ихъ желанія ввести къ себѣ въ домъ воду и пользоваться ею съ большимъ удобствомъ и по болѣе дешевой цѣнѣ.

Для городского водопровода, какъ предпріятія, небольшое измѣненіе платы за воду имѣетъ громадное значеніе, что же касается потребителей воды, то, какое вліяніе на бюджетъ обыкновенной городской семьи можетъ имѣть даже рѣзкое измѣненіе платы за воду, можно видѣть изъ слѣдующаго примѣра, взятаго изъ опыта.*) Семья изъ 8 лицъ, занимающая квартиру цѣною 45 руб. въ мѣсяцъ и расходующая около

*) Москва около 10 лѣтъ тому назадъ, когда водопровода по нѣкоторымъ окраиннымъ улицамъ еще не было.

300 в. въ мѣсяцъ, платила водовозу за ежедневные 10 ведеръ воды, или за 300 ведеръ въ мѣсяцъ 2 руб., изъ которыхъ 36 коп., т.-е. меньше $\frac{1}{5}$, стоила самая вода, а остальные $\frac{4}{5}$ уплачивались за доставку воды. Если бы цѣна воды была увеличена или уменьшена на 50%, т. е. до 18 коп. или 6 коп. за 100 ведеръ, то это отразилось бы на бюджетѣ семьи, расходующей около 300 руб. въ мѣсяцъ, ничтожной суммой 18 коп. въ ту или другую сторону. Взявши теперь бѣдную семью изъ двухъ лицъ, проживающую хотя бы 15 р. въ мѣсяцъ, и принявъ для нея ежедневный расходъ воды въ два ведра, получимъ ежемѣсячный расходъ на воду, доставленную водовозомъ, 40 к., изъ которыхъ стоимость самой воды 7,2 к.; при измѣненіи цѣны за 100 ведеръ на 50%, расходъ семьи на воду измѣнится опять на ничтожную сумму 3,6 к. въ мѣсяцъ.

Исходя изъ желанія какъ можно скорѣе дать воду на одинаковыхъ условіяхъ всѣмъ жителямъ города, независимо отъ ихъ мѣста жительства, слѣдуетъ взимать за воду такую плату, чтобы она покрывала не только текущіе расходы и амортизацію затраченнаго капитала на водопроводъ въ существующемъ его видѣ, но обязательно давала избытокъ, который долженъ расходоваться на расширеніе водопровода и доведеніе его до совершеннаго состоянія и притомъ не только въ количественномъ, но и въ качественномъ отношеніи, а послѣднимъ также страдаетъ вода во многихъ городахъ, гдѣ напр. рѣчная вода не фильтруется или фильтрованіе неудовлетворительно, благодаря недостаточности размѣровъ фильтровъ.

Всѣ эти улучшения, необходимости которыхъ никто не отрицаетъ, требуютъ средствъ и, благодаря общему стѣсненному положенію городовъ, откладываются до болѣе благоприятнаго финансоваго положенія города, т. е. оставляютъ большую часть жителей въ худшемъ положеніи относительно воды, чѣмъ остальные.

Всякому городскому дѣятелю извѣстно, насколько легче въ Городскомъ Управленіи осуществить какое-либо полезное мѣропріятіе при существованіи особыхъ специальныхъ средствъ (запасный капиталъ или опредѣленный ежегодный доходъ) на этотъ родъ мѣропріятій, чѣмъ при отсутствіи такихъ средствъ.

Стремленіе имѣть такія средства выражается между прочимъ, въ введеніи съ грузовъ, прибывающихъ и отправляемыхъ по желѣзнымъ дорогамъ, попуднаго сбора, назначеннаго специально на улучшеніе городскихъ подъѣзныхъ путей, т. е., мостовыхъ, сѣздовъ и т. д., такъ какъ общихъ городскихъ средствъ на это не хватаетъ,

Такія же специальные средства должны быть и для городского водопровода и поддерживаться до того, по крайней мѣрѣ, времени, когда водопроводъ дойдетъ до предѣловъ своего совершенства; до этого времени водопроводъ не долженъ быть источникомъ дохода для другихъ

городскихъ нуждъ. Слѣдовательно, долженъ быть образованъ особый водопроводный фондъ, пополняющійся доходами отъ водопровода и служащій запаснымъ капиталомъ на случай производства капитальныхъ работъ по производству.

Такая постановка дѣла саморазвитія городского водопровода повлечетъ за собою несомнѣнно исчезновеніе концессионныхъ водопроводовъ, недостатки которыхъ извѣстны многимъ городамъ, развитіе существующихъ и возникновеніе новыхъ городскихъ водопроводовъ и въ связи съ этимъ улучшеніе санитарнаго благосостоянія городовъ.

Резюмируя все вышеизложенное, можно придти къ слѣдующимъ выводамъ:

1. Вся вода, отпускаемая городскими водопроводами, должна оцѣниваться и засчитываться въ доходъ водопровода.

2. Всѣ, безъ исключенія, расходы, вызываемые существованіемъ водопровода, должны относиться на счетъ водопровода.

3. При составленіи городскихъ смѣтъ доходъ и расходъ по водопроводу, входя въ общую смѣту, должны особо балансироваться, независимо отъ общей городской смѣты.

4. При составленіи годичнаго отчета по исполненію городской смѣты весь чистый доходъ по водопроводу долженъ считаться собственностью водопровода и не расходоваться на другія городскія нужды.

5. Для обезпеченія городского водопровода на случай капитальныхъ работъ слѣдуетъ учредить при Городскомъ Управленіи особый водопроводный фондъ, куда относить получаемую прибыль отъ водопровода и откуда брать средства на капитальныя работы, а также и въ случаѣ превышенія въ какомъ-нибудь году расхода надъ доходомъ.

Предсѣдатель. Слово принадлежитъ проф. В. Ф. Иванову.

Проф. В. Ф. Ивановъ. Вода въ естественномъ видѣ является даровымъ продуктомъ, отпускаемымъ самой природой. Если же вода забирается изъ отстойника водоснабженія, очищается, нагнетается и распределяется по городу, то она становится продуктомъ, представляющимъ извѣстную цѣнность. Съ санитарной точки зрѣнія идеаломъ было бы снабженіе всѣхъ жителей водой даромъ, но, къ сожалѣнію, тощія бюджеты русскихъ городовъ не позволяютъ выполнить этого. Нельзя забывать, что благоустройство городовъ начинается съ центральныхъ частей, и что окраины ждуть водоснабженія цѣлыми десятками лѣтъ. Поэтому я особенно привѣтствую мысль объ образованіи особаго водопроводнаго фонда, выраженную въ одномъ изъ тезисовъ доклада, такъ какъ вполне увѣренъ, что вопросъ о водоснабженіи нашихъ городовъ въ предѣлахъ всей территоріи сдвинется съ мертвой

точки. Окраины, лишены основных элементов благоустройства, жестоко мстят населению центральных частей, награждая их инфекционными болѣзнями.

Инж. В. Г. Гуляевъ. Въ городахъ, въ которыхъ есть постоянный дефицитъ, не представляется возможнымъ имѣть водопроводный фондъ, такъ какъ всѣ прибыли должны итти на покрытие убытковъ (дефицита).

Инж. Д. Н. Вѣниковъ. Выдѣленіе отчетности по водопроводному хозяйству изъ общей отчетности по прочимъ городскимъ предпріятіямъ является вполне цѣлесообразнымъ, какъ мѣра, способствующая улучшенію технической постановки водопроводнаго хозяйства въ городахъ.

Инж. К. П. Карельскихъ доложилъ мнѣніе инженера П. Г. Войтехова по вопросу о выдѣленіи водопроводныхъ предпріятій въ особо балансируемую смѣту, возраженіе С. С. Пономарева на мнѣніе Войтехова и возраженіе послѣдняго *).

Мнѣніе инженера П. Г. Войтехова по вопросу о выдѣленіи водопроводныхъ предпріятій въ особо балансируемую смѣту.

Инженеръ С. С. Пономаревъ въ заключительной части своего доклада „по вопросу о выдѣленіи въ общихъ городскихъ смѣтахъ водопроводныхъ предпріятій въ особо балансируемую смѣту“ приходитъ къ слѣдующимъ выводамъ:

1) Вся вода, отпускаемая городскими водопроводами, должна учитываться и засчитываться въ доходъ водопровода.

2) Всѣ безъ исключенія расходы, вызываемые существованіемъ водопровода, должны относиться на счетъ водопровода.

3) При составленіи городскихъ смѣтъ доходы и расходы по водопроводу должны особо балансироваться, независимо отъ общей городской смѣты.

4) При составленіи годового отчета по исполненію городской смѣты весь чистый доходъ по водопроводу долженъ считаться собственностью водопровода и не расходоваться на другія городскія нужды.

5) Для обезпеченія городского водопровода на случай капитальныхъ работъ слѣдуетъ учредить при Городскомъ Управленіи особый водопроводный фондъ, куда относить получающуюся прибыль отъ водопровода и откуда брать средства на капитальныя работы, а также и въ случаѣ превышенія въ какомъ-либо году расходовъ надъ доходами.

*) Докладъ С. С. Пономарева первоначально былъ напечатанъ въ «Журналахъ Сѣзданій», къ Сѣзду же онъ былъ передѣланъ въ связи съ возраженіями П. Г. Войтехова, относящимися къ первоначальному докладу.

Принципіально противъ вышеприведенныхъ выводовъ С. С. Пономарева имѣть ничего нельзя, но практическое ихъ осуществленіе въ полномъ объемѣ при существующихъ недостаточныхъ средствахъ нашихъ русскихъ городовъ едва ли возможно.

Если было бы признано, что вышеприведенныя положенія необходимо фиксировать на Водопроводномъ Съѣздѣ и этого удалось бы достигнуть, то самымъ существеннымъ практическимъ результатомъ ихъ было бы накопленіе изъ прибылей водопроводнаго предпріятія водопроводнаго запаснаго фонда на случай своевременныхъ и необходимыхъ капитальныхъ улучшеній въ предпріятіи, а также для погашенія возможныхъ въ эксплуатаціи послѣдняго, по тѣмъ или другимъ непредвидѣннымъ обстоятельствамъ, дефицитовъ. Я полагаю, что образованіе такого фонда въ широкомъ смыслѣ едва ли можетъ быть оправдано по слѣдующимъ мотивамъ: во-первыхъ, водопроводныя предпріятія, какъ призванныя служить цѣлямъ санитаріи, *не должны быть доходными*, и за воду потребители должны уплачивать столько, сколько она стоитъ себѣ при условіи, конечно, правильной оцѣнки самостоимости и при условіи, чтобы послѣдующимъ поколѣніямъ не пришлось бы расплачиваться за неправильность послѣдней, что можетъ быть, напримѣръ, въ случаяхъ установленія неправильныхъ отчисленій на амортизацію и т. п. упущеній; во-вторыхъ, если бы плата за воду была такова, что водопроводное предпріятіе давало бы доходъ сверхъ отчисленныхъ суммъ на погашеніе въ правильно установленныя, въ зависимости отъ правильной амортизаціи, сроки затраченныхъ на водопроводное предпріятіе капиталовъ, едва ли было возможно протестовать противъ обращенія этихъ доходовъ въ общіе доходы города, при условіи, конечно, удовлетворенія изъ этихъ средствъ такихъ насущныхъ нуждъ, которыя такъ же необходимы всему населенію, какъ хорошая вода въ достаточномъ количествѣ. Правильный учетъ водопроводныхъ предпріятій, конечно, необходимъ какъ для правильной оцѣнки самостоимости, такъ и для правильнаго веденія водопроводнаго хозяйства, такъ какъ только при этомъ условіи могутъ быть своевременно замѣчены всѣ дефекты въ предпріятіи, а, слѣдовательно, и своевременно безъ большихъ потерь для предпріятія устранены.

Насколько мнѣ извѣстно, для *городскихъ эксплуатаціонныхъ смѣтъ* установлены нормы существующимъ *Городскимъ Положеніемъ*, отъ которыхъ отступать до тѣхъ поръ, пока онѣ не будутъ отмѣнены въ законодательномъ порядкѣ нельзя; а въ тѣхъ цѣляхъ, какихъ желаетъ это именно С. С. Пономаревъ, и нѣтъ надобности. Въ Московскомъ Городскомъ Самоуправленіи учетъ водопроводнаго и другихъ предпріятій ведется по указаннымъ нормамъ, и на основаніи такового представляется возможнымъ составить годовой балансъ и водопроводнаго предпріятія съ точнымъ указаніемъ прибылей или убытковъ, полученныхъ отъ него.

Такіе балансы по експлоатаціи Московскихъ водопроводовъ имѣются. Имѣются по этимъ балансамъ и выведенныя ежегодныя прибыли, зачисляемыя въ запасный водопроводный капиталъ, но самый запасный капиталъ числится только въ отчетахъ на бумагѣ, въ дѣйствительности его нѣтъ—онъ поступилъ въ общія городскія средства и израсходованъ на неотложныя городскія нужды. Полагаю, что противъ такого расходованія прибылей, полученныхъ отъ водопровода, можно было бы протестовать въ томъ только случаѣ, если бы водопроводныя сооруженія неправильно амортизировались бы и, благодаря этому, будущимъ поколѣніямъ пришлось бы за это поплатиться. Если же ежегодныя отчисления на амортизацію производятся правильно въ указанномъ смыслѣ, то полученныя прибыли, съ моей точки зрѣнія, и должны пойти на неотложныя городскія нужды, такъ какъ эти прибыли указываютъ, что за воду взималось съ потребителей болѣе, чѣмъ слѣдуетъ и поэтому все полученное сверхъ дѣйствительной стоимости воды должно быть возвращено потребителямъ воды, хотя бы въ формѣ удовлетворенія другихъ неотложныхъ нуждъ всего городского населенія.

Все вышеизложенное, по моему мнѣнію, слѣдовало бы резюмировать въ слѣдующихъ положеніяхъ:

1) Водопроводныя предпріятія должны учитываться такъ, чтобы представлялась возможность въ каждый данный моментъ видѣть изъ отчетныхъ данныхъ, что стоитъ себѣ вода и что предпріятіе идетъ правильно или въ немъ наблюдаются какія-то отклоненія отъ нормы.

2) Чтобы цѣна на воду устанавливалась въ зависимости отъ дѣйствительной ея стоимости себѣ, определенной при условіи амортизаціи всѣхъ водопроводныхъ устройствъ и сооружений въ правильно установленные сроки, при которыхъ послѣдующимъ поколѣніямъ не пришлось бы платить за упущенія своихъ предшественниковъ и погашать займы по тѣмъ водопроводнымъ сооружениямъ, которыя для дальнѣйшей работы оказались уже непригодными.

Въ заключеніе я хотѣлъ бы указать только на желательность установленія и введенія въ практику въ отчетахъ по городскимъ водопроводамъ одинаковыхъ по своему внутреннему содержанію статей расходовъ. Введеніемъ такихъ статей въ отчеты по водопроводамъ, во-первыхъ, опредѣленно устанавливался бы перечень всѣхъ расходовъ по водопроводу, и не было бы мѣста разнымъ взглядамъ, напримѣръ, что относится на содержаніе, что на ремонтъ или даже, въ болѣе широкомъ смыслѣ, что на водопроводъ, что на другія городскія средства; во-вторыхъ, завѣдующіе водопроводными предпріятіями имѣли бы возможность сравнивать расходы по ввѣреннымъ имъ предпріятіямъ съ соотвѣтствующими расходами такихъ предпріятій всей Россіи и изъ

сравненія приходитъ къ тѣмъ или другимъ выводамъ по управленію. Конечныя отчетныя цифры по такимъ статьямъ въ видѣ таблицы могли бы помѣщаться въ нашихъ анкетахъ.

Возраженіе С. С. Пономарева на мнѣніе П. Г. Войтехова.

Инженеръ П. Г. Войтеховъ, не возражая принципиально противъ предложенныхъ мною „выводовъ“ изъ доклада: „По вопросу о выдѣленіи въ общихъ городскихъ смѣтахъ водопроводныхъ предприятий въ особо балансируемую смѣту“, сомнѣвается въ возможности осуществить ихъ въ полномъ объемѣ при существующихъ недостаточныхъ средствахъ нашихъ русскихъ городовъ и опасается „накопленія“ водопроводнаго запаснаго фонда, для будущаго поколѣнія за счетъ настоящаго поколѣнія, при чемъ въ настоящее время могутъ быть неудовлетворены другія нужды города.

Такимъ образомъ, насколько я понялъ, П. Г. Войтеховъ, соглашаясь съ первыми тремя выводами, возражаетъ только противъ послѣднихъ двухъ, въ виду чего я постараюсь выяснитъ тѣ основанія, которыя послужили къ указаннымъ мною выводамъ.

Всѣ жители города, независимо отъ ихъ мѣста жительства, имѣютъ право на пользованіе тѣми удобствами и въ томъ же размѣрѣ, какъ это имѣется для другихъ жителей того же города; по отношенію къ водопроводу это выразится въ правѣ имѣть одинаковую защиту отъ пожаровъ и возможность получить воду, непосредственно изъ водопроводныхъ трубъ, минуя бочки, кадки, ведра и т. п. посуду, безукоризненность чистоты которой сомнительна, а это возможно только въ томъ случаѣ, если сѣтъ водопровода охватываетъ всѣ безъ исключенія улицы и переулки города. Такой полной сѣти ни въ одномъ изъ русскихъ городовъ не имѣется, въ большинствѣ же городовъ длина сѣти трубъ составляетъ только часть длины улицъ (нерѣдко $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{10}$), при чемъ всюду признается необходимость дальнѣйшаго расширения, но препятствіемъ является отсутствіе средствъ на это, и нѣкоторыми городами примѣняются, въ случаѣ просьбъ жителей какой-либо улицы безъ водопровода о прокладкѣ магистрали по этой улицѣ, такіе способы, какъ, на примѣръ, прокладка магистрали за счетъ этихъ же жителей, нерѣдко безъ возврата имъ расходовъ. Такимъ образомъ, жители города, оказавшіеся внѣ первоначальной сѣти водопровода, уложенной за счетъ общихъ городскихъ средствъ, т.-е. лишенные нѣкоторыхъ правъ по сравненію съ другими жителями того же города, оказавшимися на улицахъ съ водопроводомъ, должны возстановитъ свое право позднѣе другихъ и при этомъ за свой счетъ, а не за общій городской, что является несправедливостью по отношенію къ нимъ.

Чтобы устранить эту несправедливость и слѣдовало бы стремиться къ тому, чтобы какъ можно скорѣе довести сѣтъ трубъ до полного обводненія всѣхъ улицъ, пользуясь для этого средствами, получаемыми отъ избытка доходовъ надъ расходами по водопроводу не только за текущій годъ, но и за прошедшіе (запасный фондъ) и будущіе (заемъ) года. Въ этомъ случаѣ часть платы, получающейся главнымъ образомъ отъ потребителей воды, пользующихся всѣми удобствами водопровода, доставляющаго имъ воду въ домъ, будетъ итти на доставленіе этихъ удобствъ другимъ жителямъ города, лишеннымъ ихъ. Это тѣмъ болѣе справедливо, что при пользованіи водой изъ водопровода болѣе дорогимъ является не плата за самую воду, какъ бы она ни была относительно высока, а доставка ея при помощи водовозовъ, водносоновъ и т. п., доставка же требуется именно для живущихъ внѣ сѣти водопровода, независимо отъ ихъ желанія ввести къ себѣ въ домъ воду и пользоваться ею съ большимъ удобствомъ и по болѣе дешевой цѣнѣ.

Для городского водопровода, какъ предпріятія, небольшое измѣненіе платы за воду имѣетъ громадное значеніе, что же касается потребителей воды, то какое вліяніе на бюджетъ обыкновенной городской семьи можетъ имѣть даже рѣзкое измѣненіе платы за воду, можно видѣть изъ слѣдующаго примѣра, взятаго изъ опыта ¹⁾. Семья изъ 8 лицъ, занимая квартиру цѣною въ 45 руб. въ мѣсяцъ и расходуя около 300 руб. въ мѣсяцъ, платила водовозу за ежедневныя 10 ведеръ воды или за 300 ведеръ въ мѣсяцъ 2 руб., изъ которыхъ 36 коп., т. е. меньше $\frac{1}{5}$ стоила самая вода, а остальные $\frac{4}{5}$ уплачивались за доставку воды. Если бы цѣна воды была увеличена или уменьшена на 50%, т. е. до 18 коп. или 6 к. за 100 ведеръ, то это отразилось бы на бюджетѣ семьи, расходующей 300 рублей въ мѣсяцъ ничтожной суммой 18 коп. въ ту или другую сторону. Взявши теперь бѣдную семью изъ двухъ лицъ, проживающую хотя бы 15 руб. въ мѣсяцъ и принявъ для нея ежедневный расходъ воды въ два ведра, получимъ ежемѣсячный расходъ на воду, доставленную водовозомъ, 40 коп., изъ которыхъ стоимость самой воды 7,2 коп., при измѣненіи цѣны за 100 ведеръ на 50%, расходъ семьи на воду измѣнится опять на ничтожную сумму 3,6 коп. въ мѣсяцъ.

Исходя изъ желанія какъ можно скорѣе дать воду на одинаковыхъ условіяхъ всѣмъ жителямъ города, независимо отъ ихъ мѣста жительства, слѣдуетъ взимать за воду такую плату, чтобы она покрывала не только текущіе расходы, $\frac{0}{0}\%$ и амортизацію затраченнаго капитала на водопроводъ въ существующемъ его видѣ, но обязательно

¹⁾ Москва, около 10 лѣтъ тому назадъ, когда водопровода по нѣкоторымъ окраиннымъ улицамъ еще не было.

давала избытокъ, который долженъ расходоваться на расширение водопровода и доведеніе его до совершеннаго состоянія и при томъ не только въ количественномъ, но и въ качественномъ отношеніи, а послѣднимъ также страдаетъ вода во многихъ городахъ, гдѣ, напр., рѣчная вода не фильтруется или фильтрованіе не удовлетворительно, благодаря недостаточности размѣровъ фильтровъ.

Всѣ эти улучшенія, необходимости которыхъ никто не отрицаетъ, требуютъ средствъ и, благодаря общему стѣсненному положенію городовъ, откладываются до болѣе благоприятнаго финансоваго положенія города, т. е. оставляютъ большую часть жителей въ худшемъ положеніи относительно воды, чѣмъ остальные.

Всякому городскому дѣятелю извѣстно насколько легче въ Городскомъ Управленіи осуществить какое-либо полезное мѣропріятіе при существованіи особыхъ специальныхъ средствъ (запасный капиталъ или опредѣленный ежегодный доходъ) на этотъ родъ мѣропріятій, чѣмъ при отсутствіи такихъ средствъ. Стремленіе имѣть такія средства выражается между прочимъ въ введеніи съ грузовъ прибывающихъ и отправляемыхъ по желѣзнымъ дорогамъ, попутнаго сбора, назначеннаго специально на улучшеніе городскихъ подъѣздныхъ путей, т. е. мостовыхъ, сѣздовъ и т. п., такъ какъ общихъ городскихъ средствъ на это не хватаетъ.

Такія же специальныя средства должны быть и для городского водопровода и поддерживаться до того, по крайней мѣрѣ, времени, когда водопроводъ дойдетъ до предѣловъ своего совершенства, и до этого времени водопроводъ не долженъ быть источникомъ дохода для другихъ городскихъ нуждъ.

Такая постановка дѣла саморазвитія городского водопровода повлечетъ за собою несомнѣнно исчезновеніе концессионныхъ водопроводовъ, недостатки которыхъ извѣстны многимъ городамъ, развитіе существующихъ и возникновеніе новыхъ городскихъ водопроводовъ и, въ связи съ этимъ, улучшеніе санитарнаго благосостоянія городовъ.

Возраженія П. Г. Войтехова на сужденія С. С. Пономарева.

Инженеръ С. С. Пономаревъ въ присланномъ разъясненіи на мои замѣчанія по поводу его доклада исходитъ изъ другой совсѣмъ точки зрѣнія, чѣмъ я.

Я указывалъ, что водопроводныя предпріятія, какъ призванныя служить цѣлямъ санитаріи, не должны быть доходными.

С. С. Пономаревъ, исходя изъ желанія какъ можно скорѣе дать хорошую воду на одинаковыхъ условіяхъ всѣмъ жителямъ, независимо отъ ихъ мѣстожительства, находитъ возможнымъ взимать за воду такую

плату, чтобы она покрывала не только текущие расходы, $\frac{0}{0}\frac{0}{0}$ и амортизацию затраченного капитала на водопроводъ въ существующемъ его видѣ, но обязательно давала бы избытокъ, который долженъ расходоваться на расширение водопровода и доведение его до совершеннаго состоянія.

При столь противоположныхъ точкахъ зрѣнія, мои замѣчанія для С. С. Пономарева были, конечно, неубѣдительными на столько же, на сколько я не могу проникнуться его доводами о накопленіи запаснаго водопроводнаго фонда за счетъ высокой оцѣнки воды.

С. С. Пономаревъ, стремясь дать всѣмъ жителямъ городовъ на справедливыхъ одинаковыхъ условіяхъ воду, достигаетъ этого тѣмъ, что получающихъ уже воду предполагаетъ заставить платить не только то, что стоитъ городу вода себѣ при правильной ея оцѣнкѣ, а больше, дабы имѣть возможность создать запасный водопроводный фондъ, на который можно было бы улучшать и расширять водопроводъ въ желательныхъ предѣлахъ. Получается несправедливость, подобная той, которая имѣетъ мѣсто и въ настоящее время, но переложенная только на другую часть жителей города—на пользующихся водой непосредственно изъ водопровода.

Если принять во вниманіе цифры С. С. Пономарева, а именно, что въ большинствѣ русскихъ городовъ водопроводы имѣются только въ $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{10}$ всѣхъ улицъ, то окажется, что указанная несправедливость можетъ быть и весьма большой, т. к. придется создавать капиталы для оборудованія водопроводами $\frac{4}{5}$ — $\frac{9}{10}$ всѣхъ улицъ.

Признавая вполне необходимымъ устройство водопроводной сѣти въ каждомъ городѣ, по возможности по всѣмъ улицамъ, я полагаю, что такое расширение слѣдуетъ производить за счетъ заемныхъ средствъ, и если необходимо о чемъ заботиться въ дальнѣйшемъ, то только о созданіи такого кредитнаго учрежденія, которое облегчило бы полученіе этихъ займовъ.

Благоустроенные водопроводы во всѣхъ городахъ и по всѣмъ улицамъ, конечно, желательны, но едва ли Городскія Управленія въ правѣ закрывать глаза въ то же время и на другія всѣмъ извѣстныя городскія нужды, требующія для своего устраненія увеличенія налоговъ и создавать изъ повышенной продажной оцѣнки воды—предмета первой необходимости—косвенный налогъ съ цѣлью накопленія запаснаго водопроводнаго фонда и полученія указанныхъ благоустроенныхъ водопроводовъ.

Я полагаю, что и тогда, когда русскіе города болѣе легко будутъ проводить свои займы, необходимо будетъ строго взвѣшивать всѣ городскія нужды и, только въ зависимости отъ таковыхъ и отъ платежныхъ силъ населенія, осуществлять въ той или другой мѣрѣ тѣ или

другія мѣропріятія во всѣхъ отрасляхъ городского хозяйства, не исключая и водопровода.

Приведенныя С. С. Пономаревымъ цифры стоимости 300 ведеръ воды изъ водопровода въ 36 коп. и отъ водовоза въ то же время въ 2 руб. будутъ менѣе убѣдительны, если мы примемъ во вниманіе, что домовладѣльцы, при расцѣнкѣ сдаваемыхъ квартиръ, никогда не забываютъ принять во вниманіе стоимость домовыхъ водопроводовъ и тѣхъ удобствъ, которыя послѣдніе доставляютъ.

Самое рѣшеніе уложить сѣть водопроводныхъ трубъ по всѣмъ улицамъ города, помимо всѣхъ другихъ обстоятельствъ, очень близко связано съ устройствомъ канализаціи, т. к. при отсутствіи послѣдней большинство домовладѣльцевъ и, имѣя возможность присоединиться къ городскому водопроводу, этого не сдѣлаютъ, т. к. обычно при доступной стоимости воды, которой при домовыхъ присоединеніяхъ расходуется всегда во много разъ болѣе, вывозъ таковой въ отбросахъ можетъ оказаться для домовладѣльцевъ непосильнымъ.

Вопросъ о размѣрахъ осуществленія водопроводной сѣти и вообще о правильномъ устройствѣ водоснабженія при наличіи различныхъ условій, имѣющихъ мѣсто въ разныхъ русскихъ городахъ, весьма сложный, и едва ли предложенный С. С. Пономаревымъ способъ (созданіе спеціальнаго запаснаго фонда) практически можетъ облегчить путь къ его правильному и справедливому разрѣшенію и осуществленію.

Инж. С. С. Пономаревъ. Г. Гуляевъ въ своемъ возраженіи указалъ на необходимость покрывать дефицитъ по смѣтѣ всѣми доходами, въ томъ числѣ, и доходами по водопроводу, я же считаю справедливымъ и правильнымъ, въ цѣляхъ развитія водопроводовъ, доходы отъ водопровода употреблять исключительно на водопроводы, впредь до приведенія его въ совершенное состояніе, какъ въ количественномъ, такъ и въ качественномъ отношеніи, дефициты же по смѣтѣ покрывать изъ другихъ источниковъ городскихъ доходовъ.

На замѣчаніе Д. И. Вѣникова о практической невозможности накопленія особаго водопроводнаго фонда, считаю долгомъ объяснить, что подъ „фондомъ“ я подразумѣваю не только фактическое накопленіе доходовъ, но и обезпеченіе доходовъ займа на капитальныя работы по водопроводу.

Относительно мнѣній П. Г. Войтехова, указанныхъ К. П. Карельскихъ, что плата за воду должна покрывать только текущіе расходы, расходы же на расширеніе и улучшеніе водопровода должны покрываться изъ общихъ городскихъ средствъ, и что желателно водопроводные отчеты составлять по одной выработанной схемѣ, я долженъ сказать, что считаю несправедливымъ, доставляя удобства части населенія, въ томъ

числѣ и части населенія, лишенной этихъ удобствъ, и считаю болѣе справедливымъ производить работы исключительно за счетъ избытка дохода надъ расходами по водопроводу, т. е. за счетъ лицъ, пользующихся благами водопровода. Что касается однообразія отчетовъ по водопроводу, то противъ этого я ничего не имѣю, но этотъ вопросъ не входилъ въ мой докладъ.

Предсѣдатель. Съѣздъ въ засѣданіи 6-го мая с. г. постановилъ по докладу Постояннаго Бюро избрать Комиссію для разсмотрѣнія имѣющаго матеріала по вопросу о выдѣленіи смѣты приходовъ и расходовъ городскихъ водопроводовъ изъ общей городской смѣты послѣ заслушанія доклада С. С. Пономарева. Предлагаю Съѣзду избрать въ настоящемъ засѣданіи означенную Комиссію.

Съѣздъ постановилъ избрать вышеуказанную Комиссію, не ограничивая числа ея членовъ.

Предсѣдатель. На очереди докладъ инж. Ю. Ю. Янушевскаго „Минерализація и періодическое измѣненіе химическаго состава воды въ г. Вильно“.

Докладъ инж. Ю. Ю. Янушевскаго.

Минерализація и періодическое измѣненіе химическаго состава воды въ г. Вильно.

(Докладъ къ напечатанію не представленъ).

Предсѣдатель. Слово принадлежитъ инж. Р. Л. Утгофъ.

Инж. Р. Л. Утгофъ. Я извиняюсь передъ докладчикомъ,—я не слышалъ или не понялъ его: та кривая, что изображена на діаграммѣ, какъ я представляю себѣ, есть не кривая депрессіи, а кривая колебаній уровней. Это частность. Главное то, что масса накопленныхъ за много лѣтъ фактовъ, не освѣщенныхъ необходимыми данными, требуетъ для уясненія такого количества вопросовъ и объясненій, что этого нельзя сдѣлать въ данномъ засѣданіи, и потому я предлагаю передать этотъ серьезный докладъ въ комиссію и просить дополнить его. Я боюсь, что въ настоящемъ видѣ онъ можетъ привести къ недоразумѣніямъ.

Инж. Ф. А. Даниловъ. Я полагаю, что предлагаемое для Постояннаго Бюро порученіе невыполнимо, такъ какъ въ рукахъ Бюро будетъ только докладъ инженера Янушевскаго и рассчитывать на то, что Бюро сдѣлаетъ на основаніи этого доклада свой докладъ, трудно.

Я не согласенъ и съ инж. Утгофъ, будто докладъ, если онъ будетъ напечатанъ въ Трудахъ, внесетъ смуту на мѣстахъ. За содержаніе доклада горнаго инженера Янушевскаго отвѣтственъ не Съѣздъ, а докладчикъ. Мы обязаны напечатать докладъ въ Трудахъ, и пусть каждый читатель разберется въ напечатанномъ матеріалѣ. Инж. Янушевскій работаетъ по буренію болѣе 20 лѣтъ и, я думаю, это даетъ ему право на довѣріе Съѣзда.

Я предлагаю принять докладъ инж. Янушевскаго къ свѣдѣнію.

Инж. И. Г. Михайловъ. Въ Россіи существуетъ Центральная Химическаго Лабораторія Министерства Финансовъ, въ которой собранъ очень большой матеріалъ по изученію жизни источниковъ, ибо и сама Лабораторія и подвѣдомственные ей губернскія лабораторіи производятъ періодическія изслѣдованія водъ. Поэтому необходимо воспользоваться этимъ матеріаломъ, чтобы освѣтить вопросы о жизни источниковъ, поднятые докладчикомъ.

Д-ръ П. Н. Гамалѣй. Насколько мнѣ извѣстно, въ Вильно имѣется масса поглощающихъ колодцевъ, и я хотѣлъ бы спросить докладчика, не замѣчалось ли вліянія ихъ на ухудшеніе качества воды. Задать этотъ вопросъ побуждаютъ меня собственныя наблюденія, касающіяся той же Виленской губерніи. Дѣло въ томъ, что на одной изъ станцій желѣзной дороги имѣется пакгаузъ для кожъ, гдѣ складываются мокрые кожи, а затѣмъ пакгаузы промываются, при чемъ промывныя воды спускаются въ поглощающій колодець. По другой сторонѣ путей имѣется питьевой колодець, берущій воду изъ перваго водоноснаго слоя и черезъ 2 года, послѣ начала промывки пакгаузовъ, количество хлора и органическихъ веществъ настолько увеличилось въ колодцѣ для питьевой воды, что сдѣлало ее совершенно негодной для питья. Добавивъ для опыта флюоресценту въ поглощающій колодець, я черезъ недѣлю получилъ окраску отъ него въ питьевомъ колодцѣ. Такая же порча воды отъ спуска промывныхъ водъ съ кожевенныхъ заводовъ въ поглощающіе колодцы наблюдается и въ артезианскихъ колодцахъ г. Сморгони Виленской губерніи. Если докладчикъ замѣтилъ то же вліяніе поглощающихъ колодцевъ и въ Вильно, то я считалъ бы желательнымъ присоединить къ тезисамъ доклада пожеланіе, чтобы устройство поглощающихъ колодцевъ не допускалось, а преслѣдовалось, чтобы еще разъ напомнить азбучную истину о вредѣ поглощающихъ колодцевъ, которые тѣмъ не менѣе существуютъ въ городахъ въ большомъ количествѣ.

Инж. Р. Л. Утгофъ. Какъ я уже говорилъ, докладъ настолько богатъ и такъ затрогиваетъ основы снабженія городовъ грунтовыми водами, что безъ дальнѣйшихъ подробныхъ поясненій его оставить нельзя. Намъ сообщили данныя о грунтовыхъ водахъ,—результатъ многолѣтняго труда,—въ очень большомъ количествѣ, но, къ сожалѣнію, не

освѣщенные основными факторами, часто имѣющими большое вліяніе на тѣ измѣненія въ качествѣ воды, о которыхъ говорилъ докладчикъ. Я хочу сказать, что въ докладъ при подавляющемъ количествѣ химическихъ анализовъ и наблюденій за колебаніями уровня воды (по докладчику,—во всѣхъ случаяхъ,—депрессіи) нѣтъ никакихъ свѣдѣній о площади бассейновъ питанія водосныхъ слоевъ, распространенности и мощности ихъ, пьезометрическихъ уровняхъ, скоростяхъ потока и, слѣдовательно, о количествѣ воды, которое можетъ быть получено съ единицы поперечнаго сѣченія водоноснаго слоя. Отсутствіе этихъ важныхъ свѣдѣній можетъ, я боюсь, колоссальный трудъ докладчика обратить во вредъ дѣлу грунтоваго водоснабженія русскихъ городовъ. Я работаю по грунтовому водоснабженію и близко знаю то предубѣжденіе, которое, къ сожалѣнію, существуетъ противъ грунтовыхъ водъ не только у профановъ и большинства городскихъ управленій. Воду рѣки они видятъ, количество и свойства ея поддаются, явно для всякаго, учету, тогда какъ указанія на количество и свойства грунтовыхъ водъ и проекты водоснабженія съ такими источниками почти всегда встрѣчаются съ большимъ недовѣріемъ. Ссылками на неудачи грунтовыхъ водоснабженій и на увеличеніе жесткости водъ выше принятыхъ нормъ стараются обыкновенно установить непригодность грунтовыхъ водоснабженій вообще, не подвергая критикѣ причины неудачъ. Напечатанныя въ Трудахъ Съѣзда страшныя цифры объ увеличеніи жесткости воды въ одномъ случаѣ, кажется, въ шесть разъ, въ другомъ—съ 30° съ чѣмъ-то на 90°, и появленіе вредныхъ примѣсей будутъ опаснымъ оружіемъ въ рукахъ людей, недостаточно ознакомленныхъ съ истиннымъ положеніемъ дѣла во всей широтѣ. Страшны эти цифры только тогда, когда онѣ не сопровождаются самыми необходимыми, по моему мнѣнію, свѣдѣніями. Вотъ для полученія таковыхъ прошу Съѣздъ передать докладъ въ комиссію и просить докладчика дополнить докладъ таковыми въ ея засѣданіи. Мнѣ кажется, что нельзя печатать настоящей докладъ въ Трудахъ, не дополнивъ его упомянутыми мною данными и поясненіями докладчика, такъ какъ въ противномъ случаѣ, вмѣсто пользы, которую онъ несомнѣнно принесетъ, вліяніе его въ настоящемъ видѣ, можетъ быть, будетъ отрицательно.

Ваше одобреніе г-ну Данилову, я понимаю, какъ упрекъ мнѣ, но онъ не основателенъ,—вы, господа, очевидно, не поняли моей мысли. Я вовсе не имѣлъ въ виду запрета печатать докладъ. Я желалъ его развитія.

Предсѣдатель. Предлагаю Съѣзду обсудить тезисы докладчика Ю. Ю. Янушевскаго.

Инж. К. В. Богоявленскій. Обсужденіе весьма серьезныхъ тезисовъ даннаго доклада должно быть произведено въ специальной комиссіи.

Кромѣ того, по моему мнѣнію, Съѣздъ вообще слишкомъ спѣшно обсуждаетъ предлагаемые докладчиками тезисы. Вношу предложеніе о необходимости раздѣлять доклады по секціямъ, такъ какъ почти всѣ серьезные доклады проходятъ быстро.

Предсѣдатель. Предлагаю Съѣзду избрать специальную Комиссію для обсужденія тезисовъ Ю. Ю. Янушевскаго и выразить благодарность докладчику за весьма интересный докладъ.

Съѣздъ принимаетъ единогласно.

Засѣданіе закрылось.

Днемъ члены Съѣзда осматривали: Городскую электрическую станцію, (въ сопровожденіи члена Городской Управы Э. Г. Юргенсъ) водокачку и водонапорную башню Риго-Орловской ж. д. въ Дрейлингсбушѣ (объясненія давалъ инженеръ С. Я. Гинсбургъ) и Городскую скотобойню.

Занятія съѣзда 9-го мая.

Утреннее засѣданіе.

Засѣданіе открылось въ 10 час. 20 мин. утра подъ предсѣдательствомъ инж. М. И. Алтухова.

Предсѣдатель. Проф. А. К. Еншъ, по болѣзни, не можетъ сдѣлать докладъ лично и проситъ прочесть докладъ инж. В. В. Старостина.

Инж. В. В. Старостинъ (*читаетъ*).

Докладъ проф. А. К. Еншъ.

Города-сады (города будущаго *).

Города-сады носятъ характеръ дачныхъ поселковъ, въ которыхъ усадьбы и дома разбиваются планомѣрно въ здоровой мѣстности, имѣющей хорошіе пути сообщенія. При этомъ значительная часть площади отводится обязательно подъ сады и огороды, откуда и происходитъ самое названіе города-сады. Главнымъ принципомъ ихъ устройства является принадлежность земли къ общинѣ или иная форма вла-

*) Докладъ былъ иллюстрированъ цѣлымъ рядомъ плановъ и видовъ городовъ и садовъ, показанныхъ проекціоннымъ аппаратомъ.

дѣнія ея, не допускающая спекуляціи землею и позволяющая избѣгать густой застройки участковъ. Цѣлью устройства городовъ-садовъ является разрѣшеніе жилищнаго вопроса съ экономической и гигиенической стороны.

Исходнымъ пунктомъ, сравнительно молодого движенія въ пользу городовъ-садовъ, была книга Eb. Howard'a „То Morrow“ (завтра), *) изданная въ 1898 г. въ Англии.

Howard въ ней предлагаетъ устраивать „города-деревни“ или вѣрнѣе „города-сады“, лишенные недостатковъ большого города и соединяющіе въ себѣ преимущества города и деревни. Жители такого поселка должны въ немъ имѣть не только свѣжій воздухъ, дешевыя квартиры и дешевые жизненные продукты, но простой рабочій здѣсь же долженъ имѣть заработокъ, лица же, работающія въ сосѣднемъ большомъ городѣ—удобное сообщеніе съ нимъ, а богатые люди, живущіе въ поселкѣ,—необходимыя культурныя развлеченія, какъ-то: театръ, бібліотеку и пр., которыя, разумѣется, должны быть доступны и остальному населенію города. Къ задачамъ управленія такого города Howard причисляетъ также регулированіе мѣстной торговли и борьбу съ алкоголизмомъ помощью готебургской системы.

Подобный городъ-садъ долженъ имѣть не болѣе 30.000 жит. и занимать площадь примѣрно въ 2.400 гект. (2.196 дес.), которая должна быть приобрѣтена по дешевой сельскохозяйственной цѣнѣ и навсегда остаться во владѣніи общины и отдаваться только въ наслѣдственную аренду. Самый городъ долженъ быть расположенъ въ центрѣ земельного участка и занимать только $\frac{1}{6}$ его площади, а $\frac{5}{6}$ ея обязательно должны служить для сельскохозяйственныхъ цѣлей.

Для наглядности Howard даетъ и планъ такого идеальнаго города, сходнаго во многомъ съ планомъ городовъ Карлсруэ и Полтавы. Онъ имѣетъ видъ круга съ радіусомъ въ 1,2 км. съ паркомъ въ центрѣ его, окруженнымъ общественными зданіями, за которыми назначенъ второй, кольцевой, паркъ. Отъ центра расходятся въ видѣ лучей 6 бульваровъ 36 м. ширины; дальнѣйшее же дѣленіе на кварталы производится при помощи радіальныхъ и концентрическихъ улицъ, при чемъ наибольшая изъ послѣднихъ представляетъ снова паркъ, площадью въ 46 гект., въ которомъ намѣчены школы съ площадками для игръ и садиками. Подлежащая застройкѣ площадь раздѣлена на 5.500 участковъ съ наименьшею площадью въ 210 кв. м.; больницы и санаторіи, какъ равно фабрики и заводы, должны быть устраиваемы внѣ города.

*) Послѣдующія изданія этой книги носили заглавіе: „Garden Cities of to morrow“ (Города и сады завтрашняго дня). Одно изъ послѣднихъ изданій недавно переведено и на русскій языкъ (А. Ю. Блокомъ) подъ заглавіемъ: „Города будущего“.

Въ случаѣ надобности, вокругъ болѣе крупнаго центрального города на нѣкоторомъ разстояніи отъ него могутъ образоваться новые меньшіе самостоятельные города-сады, располагаемые радіально вокругъ центрального города въ числѣ 4—6.

Однако, еще до изданія Howard'омъ въ 1898 г. своей книги, въ 1896 г. въ Германіи появилась книга Th. Fritsch'a: „Die Stadt der Zukunft“, преслѣдовавшая тѣ же цѣли.

Съ идеями Fritsch'a въ Германіи, однако, получилось то же, что часто происходитъ у насъ—на нихъ обратили вниманіе, но практическое примѣненіе онѣ получили лишь тогда, когда пришли изъ-за границы, въ данномъ случаѣ изъ Англіи, въ видѣ идей Howard'a.

Существенная разница между проектами Fritsch'a и Howard'a заключается въ томъ, что Fritsch не ограничиваетъ расширеніе своихъ городовъ, вслѣдствіе чего со временемъ можетъ уничтожиться широкій поясъ пашень вокругъ города и потеряется тѣсная связь между городомъ и деревней, и что Howard обращаетъ особое вниманіе на социальную сторону.

Въ англійскихъ городахъ, наряду съ ихъ свѣтлыми сторонами, достигли высшаго развитія и темныя стороны, такъ что необходимость немедленнаго противодѣйствія послѣднимъ стала признаваться всѣми.

Уловія жизни въ крупныхъ торговопромышленныхъ центрахъ Англіи сильно способствовали быстрому развитію идеи городовъ-садовъ. Въ большихъ городахъ торговля, банковая и другія учрежденія всегда располагаются въ центральной части города—„City“, въ которой обыкновенно почти нѣтъ жилыхъ помѣщеній, почему всѣ служащіе въ различныхъ учрежденіяхъ принуждены жить далеко отъ мѣста своихъ занятій.

Кромѣ того, благодаря болѣе высокому развитію въ Англіи народнаго хозяйства, борьба между работодателями и рабочими приняла тамъ уже болѣе примирительныя формы, чѣмъ въ другихъ странахъ. Тотъ фактъ, что работодатель и рабочій во многихъ случаяхъ преслѣдуютъ однѣ и тѣ же цѣли, въ Англіи сознается гораздо сильнѣе, чѣмъ гдѣ-либо. Вслѣдствіе этого въ Англіи именно выдающіеся промышленники весьма рѣшительно поддержали съ самаго начала движеніе въ пользу городовъ-садовъ.

Въ томъ же 1898 г. была основана „Garden City Association“, къ которой примкнули представители всѣхъ классовъ общества. Новому обществу удалось приспособить идеи Howard'a, которыя во многомъ составляютъ социальную фантазію, къ дѣйствительности, и содѣйствовать устройству цѣлаго ряда новыхъ поселковъ-садовъ. Нѣкоторые изъ нихъ являются совершенно новыми городами, возникнутыми въ полѣ, какъ, напр., Letchworth, другіе представляютъ пригороды—Hampstead,

третьи—рабочіе поселки около фабрик—Bournville, Port-Sunlight и Earswik.

Уже два года спустя послѣ основанія общества „Garden City Association“, ведущаго главнымъ образомъ пропаганду, образовалось въ 1900 г. товарищество на вѣрѣ „The Gardern City Pioneer Company“, которое принялось за осуществленіе идей Howardt'a. Въ 1903 г. за 3.100.000 шил. (1.488.000 руб.), по сельскохозяйственной цѣнѣ былъ приобрѣтенъ участокъ земли въ 1.545 гект. (1.414 дес.) въ 51.5 км. къ сѣверу отъ Лондона, расположенный у главной линіи жел. дороги Great-Northen. На приобрѣтенномъ участкѣ находились три небольшихъ поселка, одинъ изъ которыхъ назывался Letchworth, съ общимъ населеніемъ въ 450 чел. Покупкой земли „Garden City Pioneer Company“ выполнила свою задачу и передала все дѣло акціонерному обществу „Garden City Limited“, которое выпустило на 6.000.000 шил. (2.880.000 руб.) акцій, при чемъ часть ихъ, для привлеченія и широкихъ массъ, была въ 1 и 5 фун. стерлинговъ (10 и 50 руб.). Кромѣ того, дивидентъ общества былъ опредѣленъ въ 5%, а избытокъ дохода долженъ быть употребленъ на дѣло благоустройства новой общины.

Для полученія плана поселка былъ назначенъ международный конкурсъ, на которомъ лучшимъ проектомъ оказался планъ архитекторовъ Parker'a и Unwin'a *). Для города была предназначена $\frac{1}{3}$ всего купленного участка—540 гект., въ предположеніи, что со временемъ населеніе можетъ дойти до 30.000 чел., остальная же земля оставлена навсегда для сельскохозяйственныхъ цѣлей. Въ этомъ случаѣ подъ городъ была назначена не $\frac{1}{6}$ участка, какъ указывалъ Howard, а $\frac{1}{3}$, кромѣ того, и фабричный районъ расположенъ не кругомъ всего города, но лишь съ одной стороны и такъ, что господствующіе здѣсь западные вѣтры уносятъ дымъ прочь отъ города. Кромѣ того, широкая занятая паркомъ, полоса земли отдѣляетъ этотъ фабричный районъ отъ ближайшихъ участковъ, предназначенныхъ, главнымъ образомъ, для рабочихъ. Значительныя площади, покрытыя лѣсомъ, будутъ служить природными парками; пространство же, предназначенное подъ сельскохозяйственную культуру, разбито на мелкія хозяйства-фермы. Срокъ наслѣдственной аренды назначенъ въ 99 лѣтъ, а для фабрикъ и заводовъ въ 999 лѣтъ, при чемъ предвидѣно увеличеніе аренды въ будущемъ, въ зависимости отъ увеличенія стоимости земли.

„Garden City Limited“ считаетъ себя общепользнымъ земельнымъ обществомъ и ограничиваетъ свою дѣятельность работами по благоустройству города. Такъ, оно провело многія улицы и канализировало ихъ, устроило водопроводъ, газовый заводъ, электрическую станцію и проложило желѣзнодорожные рельсы въ заводскій районъ.

*) Планы Лечворта, Гемстедта, Бурнвилля Геллерау и др. помѣшены въ статьѣ автора въ журн. «Зодчій» за 1910 г.

Застройка отдѣльныхъ участковъ ведется отъ окраинъ къ центру, предназначенному для общественныхъ зданій, которыя окажутся необходимыми при разрастаніи города, и онъ остается пока нетронутымъ и здѣсь даже не проведены еще улицы. Въ остальной части города проѣзжая часть улицъ имѣетъ ширину лишь около 5 м.; по бокамъ этой шоссированной полосы тянутся покрытыя травою полосы, шириною въ 3 м., отдѣляющія отъ шоссе пѣшеходныя дороги изъ шлага-троттуара, шириною тоже въ 3 м.; затѣмъ уже по обѣимъ сторонамъ— передъ домами, расположены сады. Канализація устроена по раздѣльной (не полной) системѣ съ временными полями орошенія и особыми каналами для отвода дождевой воды въ оврагъ, водоснабженіе же производится изъ 2-хъ буровыхъ скважинъ.

Постройка домовъ предоставлена частной инициативѣ и въ городѣ существуетъ уже нѣсколько кредитныхъ обществъ, дающихъ необходимый для постройки домовъ капиталъ, а также строящихъ дома за свой счетъ; далѣе, существуетъ специальное общество, занимающееся постройкою только рабочихъ домовъ.

Дома въ Letchworth'ѣ строятся различныхъ типовъ, какъ особняки для одного семейства, такъ и для нѣсколькихъ семействъ, съ квартирами въ 3, 4 и 5 и болѣе комнатъ. Дома бываютъ болѣею частью двухъэтажные, или же часть жилыхъ помѣщеній (2—3 спальни) устраиваются подъ крышею.

Домики, имѣющіе въ нижнемъ этажѣ удобное жилое помѣщеніе — кухню-столовую, судомойню, ванну и клозетъ, а также кладовую для угля, а въ верхнемъ этажѣ три спальни, возводятся за 3.000 шил. (1.440 руб.) и отдаются въ наемъ за 269 шил. (129 руб.) въ годъ, при чемъ сюда входитъ и плата за пользованіе канализаціею и водопроводомъ.

Выстроено уже болѣе 150 домовъ простой красивой архитектуры при чемъ, въ общемъ всѣ имѣютъ характерныя особенности англійскихъ жилищъ съ ихъ полною обособленностью и отсутствіемъ какихъ бы то ни было проходныхъ комнатъ. Слѣдуетъ отмѣтить, что, по англійскимъ понятіямъ, даже у бѣдныхъ людей, кухня ни въ коемъ случаѣ не должна служить для чистки овощей, мойки посуды и т. п. работъ; въ кухнѣ готовятъ, она можетъ служить также столовой и даже приѣмной, но для грязныхъ работъ имѣется рядомъ отдѣльное небольшое помѣщеніе, вродѣ судомойни-прачешной, тоже нельзя и спать въ кухнѣ. Высота отдѣльныхъ помѣщеній въ домахъ, обыкновенно, не превышаетъ 2,6 м.

Какъ и слѣдовало ожидать, общественная жизнь въ Letchworth'ѣ сильно развита, и тамъ имѣется уже нѣсколько десятковъ самыхъ разнообразныхъ обществъ. Центромъ этой жизни является выстроенное на добровольныя пожертвованія зданіе „Mrs Howard Memorial Hall“;

въ немъ имѣется залъ на 250 человѣкъ, библіотека, читальня и клубъ для дѣвушекъ. Для концертовъ и собраній выстроено особое зданіе на 1000 чел., тоже народная школа на 600 дѣтей.

Своеобразные хозяйственные и социальныя принципы, легшіе въ основу всего предпріятія, открыли широкое поле дѣятельности многочисленнымъ реформаторамъ, работающимъ въ самыхъ разнообразныхъ направленіяхъ и не мало способствующихъ развитію общественной жизни. Между прочимъ, въ Letchworth'ѣ, этой Меккѣ для интересующихся городами-садами, живетъ и Howard, которому община поднесла почетный подарокъ въ видѣ небольшого особняка.

Въ настоящее время въ Letchworth'ѣ имѣется уже цѣлый рядъ торговыхъ предпріятій и открытъ банкъ. Кромѣ того, выстроены цѣлый рядъ частныхъ заводовъ и промышленныхъ заведеній, переведенныхъ сюда изъ Лондона. Между ними имѣются заводъ металлическихъ издѣлій, асфальтовый заводъ, фабрика фотографическихъ бумагъ, фабрика ковровъ, три большихъ типографій, большое переплетное заведеніе и др. Почти всѣ эти заводы получаютъ энергію съ газоваго завода и электрической станціи, благодаря чему и въ промышленномъ районѣ количество дыма невелико.

Предпріятіе по устройству Letchworth'a, имѣющаго уже теперь населеніе болѣе 9000 чел., считается вполне обеспеченнымъ въ финансовомъ отношеніи, и можно съ увѣренностью рассчитывать на дальнѣйшее развитіе перваго города-сада. Въ заключеніе слѣдуетъ указать, что съ санитарной точки зрѣнія здѣсь получился блестящій результатъ, такъ общая смертность за годъ составляетъ въ Letchworth'ѣ всего около 5 чел. на 1000 чел., а смертность среди дѣтей — 38,4 на 1000 новорожденныхъ *)

Переходнымъ типомъ отъ собственно города-сада къ обыкновенному городу является предмѣстье-садъ, примѣромъ которыхъ можетъ служить Hampstead. Онъ расположенъ къ сѣверо-западу отъ Лондона, въ мѣстности, славящейся во всей Англіи своей своеобразной красотою, къ которой очень хорошо приспособленъ планъ предмѣстья.

Въ Hampstead'ѣ живутъ люди, принадлежащіе къ различнымъ классамъ населенія. Поэтому архитекторъ Unwin, руководившій застройкой, старался, чтобы жилища гармонировали не только съ характеромъ ландшафта, но и съ характеромъ обитающихъ въ нихъ

*) Эти небольшія цифры смертности среди взрослыхъ объясняются тѣмъ, что онѣ получились изъ незначительнаго числа цифръ и за небольшой срокъ и касаются населенія, въ которомъ не всѣ возрасты распределены такъ, какъ обыкновенно въ городахъ; во всякомъ случаѣ цифры эти, особенно смертность среди дѣтей, крайне интересны и поучительны. Слѣдуетъ здѣсь добавить, что смертность въ Англіи вообще невелика и средняя смертность 26 большихъ городовъ составляетъ всего для взрослыхъ около 16 чел. около 150 чел. въ годъ.

людей. Въ одномъ мѣстѣ устроены дома съ отдѣльными квартирами для одинокихъ дамъ, имѣющихъ самостоятельное занятіе; въ другомъ сгруппированы вокругъ большой зеленой лужайки красивыя квартиры для студентовъ и т. п.

Всѣ дома выстроены въ одномъ стилѣ, однако съ разнообразнымъ варіированіемъ деталей.

Какъ уже указывалось, въ Англии крупные промышленники особенно сочувственно отнеслись къ идеѣ устройства городовъ-садовъ и, говоря объ развитіи ихъ, нельзя не указать на поселки сады: Bournville въ 7 км. отъ Бирмингама, устроенный фабрикантомъ Cadbury еще въ 1879 г. и Port Sunlight подъ Ливерпулемъ, устроенный фабрикантомъ Leverомъ въ 1887 г.

Поселки эти, представляющіе особыя общины, которымъ они теперь принадлежатъ, имѣютъ цѣлью снабдить хорошими жилищами главнымъ образомъ рабочихъ, занятыхъ на фабрикахъ основателей этихъ колоній; куда послѣдніе ихъ перевели. Впрочемъ, въ этихъ поселкахъ-садахъ могутъ жить и всѣ желающіе, и населеніе, напр., Bournvill'я, составляющее теперь около 3500 чел., состоитъ только на половину изъ рабочихъ Cadbury.

Поселки эти представляютъ красивыя цвѣтушіе городки, имѣющіе прекрасныя общественныя учрежденія, образцовыя школы, парки, площади для игръ и красивой архитектуры дома.

Большинство домовъ построено группами по 2 и 4 дома, представляющихъ каждый совершенно отдѣльную квартиру.

Наименьшая плата за наемъ квартиры изъ 4—5 комнатъ (спальни расположены подъ крышею) съ садомъ, включая сюда и налоги, составляетъ 250 шил. (120 руб.) въ годъ.

Какъ уже указывалось, книга Fritsch'a „Die Stadt der Zukunft“ не возбудила въ Германіи интереса, и высказанныя въ ней идеи не обратили на себя особаго вниманія. Толчекъ движенію въ пользу городовъ-садовъ въ Германіи былъ данъ Англійей, и осенью 1902 г. образовалось общество „Deutsche Gartenstadtgesellschaft“ (общество городовъ-садовъ),

Общество это, которое также имѣетъ лишь цѣлью пропагандировать идею устройства городовъ-садовъ, сначала ставило общественное владѣніе землею непременнымъ условіемъ при устройствѣ такихъ поселковъ. Однако, ближайшее изученіе, еще новой въ Германіи формы наследственной аренды на извѣстный срокъ (60—100 л.) съ правомъ застройки (Erbbaurecht) и опыты, сдѣланные на Франкфуртѣ н./М. и друг. городахъ, главнымъ образомъ, съ точки зрѣнія затрудненій, встрѣчаемыхъ при полученіи ссудъ подъ закладъ постройки на такихъ участкахъ, заставило сомнѣваться въ возможности основываться на одной лишь этой формѣ права. Кромѣ того, удачная постановка жи-

личнаго вопроса въ г. Ульмѣ показала, что и при помощи другихъ правовыхъ нормъ, какъ, напр., посредствомъ права обратной покупки, можно уничтожить спекулятивное подианіе цѣнъ на землю дома. Въ виду этого нѣмецкое общество городовъ-садовъ въ 1907 г. замѣнило въ своемъ уставѣ слова: „общественная собственность на землю“, выраженіемъ: „общественный контроль на землю“.

Общество это быстро растетъ, и въ составъ его входятъ лица всевозможныхъ положеній и взглядовъ, къ нему примкнулъ рядъ городовъ, и во многихъ мѣстахъ образовались мѣстныя отдѣленія общества.

Первымъ результатомъ пропаганды общества было устройство города-сада Hellerau въ разстояніи 3,5 км. отъ границы г. Дрездена, съ которымъ онъ связанъ трамваемъ. К. Schmidt перенесъ сюда изъ города свои мастерскія художественныхъ издѣлій (Werkstätten für Handwerkskunst) и содѣйствовалъ образованію товарищества на вѣрѣ „Gartenstadt-Hellerau“. Общество это, образовавшееся съ основнымъ капиталомъ въ 400.000 м., ограничило свой доходъ 4%, и избытокъ прибыли долженъ итти на общественныя нужды поселка; оно приобрѣло у 73 владѣльцевъ участокъ земли въ 140 гект., по цѣнѣ отъ 1 до 1,5 м. за квад. м. (2,1—3,2 руб. за кв. саж.).

Планъ поселка составленъ проф. Riemerscheid'омъ, который очень удачно приспособилъ его къ условіямъ мѣстности, при чемъ въ центрѣ, вокругъ площади, будутъ помѣщаться общественныя зданія и главныя лавки, а въ особыхъ кварталахъ—дома съ малыми квартирами, особняки и фабрики; имѣющійся же лѣсъ предполагается, по возможности, не трогать.

Городъ-садъ Hellerau, который начали устраивать въ 1909 г., имѣетъ свою канализацію съ особой біологической очистной станціей и водопроводъ, получая воду изъ сосѣдней общины Klotsche.

Для постройки небольшихъ домовъ образовалось общество на вѣрѣ „Vaugenossenschaft Hellerau“, съ паями въ 200 мар. каждый, Общество городъ-садъ Hellerau уступаетъ этому товариществу земельные участки по собственной цѣнѣ съ правомъ обратной покупки. подъ условіемъ не допускать спекуляціи и подчинить всю свою строительную дѣятельность вѣдѣнію особой строительно-художественной комиссіи.

Сказанное строительное товарищество строить дома и отдаетъ ихъ въ аренду своимъ членамъ; срокъ аренды считается на неопредѣленное время и не можетъ быть прекращенъ товариществомъ, жильцомъ-же—въ любое время. Наемная плата за домъ наименьшихъ размѣровъ, содержащій въ первомъ этажѣ—жилую комнату и кухню, ванну и клозетъ, а въ верхнемъ этажѣ—2 спальни, составляетъ около 250 мар. въ годъ. Каждая квартира представляетъ отдѣльный домикъ.

при чемъ домики эти выстроены группами вплотную другъ къ другу. Для домовъ же съ арендною платою въ 600—2000 м., желающіе вносить $\frac{4}{10}$ стоимости дома и земли, съ каковой суммы получаютъ 4% дохода, и сумма эта записывается на домъ, какъ вторая закладная; первая закладная принадлежитъ обществу на остатокъ стоимости,

Аренда здѣсь считается 30-лѣтняя и возобновляется простымъ письменнымъ заявленіемъ. Для домовъ-особняковъ большей величины земля продается въ собственность, но также съ правомъ обратной покупки. Застроенная площадь можетъ составить на участкахъ для малыхъ домовъ не болѣе $\frac{1}{5}$, а для особняковъ не болѣе $\frac{1}{8}$ площади отдѣльныхъ участковъ.

Изъ фабрикъ допускаются здѣсь лишь такія предпріятія, которыя не беспокоятъ окрестныхъ жителей своимъ дымомъ, шумомъ и звономъ. Земля подъ фабрики также уступается въ собственность, однако, съ правомъ обратной покупки, въ случаѣ если вмѣсто фабрики будутъ устроены обыкновенныя жилища.

Опытъ съ Hellegau также надо считать вполне удавшимся, и здѣсь, какъ и въ Letchworth'ѣ, начинаютъ поселяться различные реформаторы и новаторы; между прочимъ, здѣсь основаль Jacques Dalergose свою школу ритмической гимнастики.

Интересный примѣръ успѣшной жилищной политики представляетъ примѣръ г. Ульма.

Послѣ уничтоженія въ девяностыхъ годахъ прошлаго столѣтія крѣпости, городъ приобрѣлъ за 8 мил. марокъ въ собственность весь крѣпостной районъ въ 620 гект., что составляетъ около $\frac{3}{5}$ всей городской площади. Около половины этой земли за 8,9 мил. марокъ была уступлена военному вѣдомству, желѣзной дорогѣ и частнымъ лицамъ, такъ что городъ приобрѣлъ около 360 гект. бесплатно, что позволило Городскому Управленію широко прійти на помощь промышленности, вліять на стоимость земли въ городѣ и содѣйствовать постройкѣ небольшихъ домовъ для рабочихъ, ремесленниковъ и мелкихъ служащихъ.

Начавъ въ 1894 г. съ постройки 16 небольшихъ домиковъ, городъ теперь устроилъ 4 поселка, близко подходящихъ къ городамъ-садамъ, въ которыхъ имѣется 311 небольшихъ отдѣльныхъ квартиръ, помѣщающихся отдѣльно, или по двѣ въ каждомъ домикѣ; дома эти устроены отдѣльно или группами.

Отдѣльный домикъ съ двумя квартирами, состоящими каждая изъ двухъ комнатъ и кухни, городомъ уступался въ собственность за 6.800 мар., включительно со стоимостью земли, которая для первыхъ домовъ была назначена въ 1 м. (46 коп.) за кв. м., причемъ наименьшая площадь, приходящаяся на домикъ, составляетъ 160 кв. м. При сдачѣ въ наемъ такихъ домиковъ, за квартиру внизу городъ бралъ 160 мар.,

а сверху—подъ крышею, 140 мар.; кромѣ того, на домикъ приходилось еще около 40 мар. за воду и страховку.

При расширеніи своей дѣятельности городъ строилъ и дома большихъ размѣровъ—въ 3—4 комнаты съ кухнею, а землю считалъ уже отъ 2.5 до 4 мар. за кв. метръ (1.2—1.8 руб. за кв. сажень).

Впрочемъ, городъ уступалъ дома на очень облегченныхъ условіяхъ, такъ какъ сразу требовалась лишь уплата 10% всей стоимости, съ остальной же суммы городу уплачиваются 3% и 1½% на погашеніе. Слѣдовательно, условія пріобрѣтенія были крайне выгодны, при чемъ, во избѣжаніе спекуляцій, городъ оставилъ за собою право обратной покупки.

Подъ сказанные 4 поселка городъ отвелъ 5,64 гект., и въ нихъ живетъ 1.750 человекъ, такъ что на гектаръ приходится 310 чел.

Кромѣ того, городъ уступалъ также землю въ пользованіе въ видѣ наследственной аренды съ правомъ застройки (Erbbaurecht), продавалъ по дешевой цѣнѣ и давалъ ссуду до 90% строительной суммы при постройкѣ общепользныхъ учреждений. Вообще, съ помощью города нашли помѣщенія до 1911 года, 5.300 чел., что составляетъ болѣе половины прироста за послѣднія 16 лѣтъ въ городѣ, который имѣетъ около 56.000 жителей.

Города-сады въ Германіи уже пріобрѣли права гражданства и, кромѣ Неллегац, тамъ имѣется уже цѣлый рядъ такихъ поселковъ: около Нюрнберга, Карлсруэ, два поселка у Магдебурга—одинъ изъ нихъ специально для рабочихъ, около Мерзебурга, Берлина и проч. Кромѣ того, благодаря усиленной пропагандѣ Общества городовъ-садовъ и его отдѣловъ, во многихъ мѣстахъ поднять вопросъ объ устройствѣ такихъ поселковъ.

Движеніе въ пользу городовъ-садовъ теперь происходитъ почти во всѣхъ культурныхъ государствахъ: Франціи, Бельгіи, Швеціи и другихъ европейскихъ государствахъ, а также въ Сѣв.-Америк. Соедин. Штатахъ; хотя во многихъ изъ нихъ дѣло ограничивается пока почти одной пропагандой образовавшимися во всѣхъ этихъ государствахъ обществами городовъ-садовъ.

У насъ около большихъ городовъ также существуетъ потребность въ такихъ поселкахъ, что лучше всего видно изъ ряда дачныхъ поселковъ, выстроенныхъ около Петербурга, Москвы, Варшавы, Риги, Харькова, Кіева и другихъ большихъ городовъ, гдѣ многіе живутъ круглый годъ. Однако, поселки эти, устроенные рѣдко планомѣрно, своимъ жителямъ не доставляютъ даже обыденныхъ житейскихъ удобствъ, объ удовлетвореніи же ихъ культурныхъ потребностей говорить не приходится. При всемъ этомъ постройка домовъ въ этихъ поселкахъ обходится обыкновенно не дешево, такъ какъ при этомъ наживаются отдѣльныя лица, устраивающія такіе поселки.

Однако, при устройствѣ городовъ-садовъ у насъ по типу Letchworth'a и Hellerau пришлось бы сначала выработать особыя правовыя нормы землевладѣнія и застройки, исключаящую всякую спекуляцію землею и позволяющую закладывать отдѣльныя недвижимыя имущества. Изданный недавно законъ о застройкѣ на арендованныхъ земляхъ недостаточенъ, такъ какъ затруднена страховка и получение ссудъ подъ дома, возведенные не на собственной землѣ.

Родъ города-сада представляетъ устраиваемый Рижскимъ Гор. Управленіемъ поселокъ въ Царскомъ лѣсу, и поселокъ, предполагаемый къ устройству Московско-Казанской жел. дорогою для своихъ служащихъ. Кромѣ того, городъ-садъ предполагается къ устройству подъ Варшавою, подъ названіемъ „Новая Варшава“, равно поднять въ Московскомъ Гор. Управленіи вопросъ объ устройствѣ города-сада на Ходынскомъ полѣ.

Городъ-садъ „Царскій лѣсъ“ вблизи г. Риги, устраивается на участкѣ лѣса площадью 65 дес., отведеннаго для этой цѣли Городскимъ Управленіемъ въ мѣстности „Царскій лѣсъ“, и прилегаетъ вплотную, съ одной стороны, къ дачному поселку того же имени, а съ другой къ городскому лѣсу и находится отъ теперешней фактической границы города въ разстояніи около 2-хъ верстъ. Съ городомъ поселокъ будетъ соединенъ трамваемъ, который теперь идетъ въ частный поселокъ и будетъ продолженъ до Зоологическаго сада. Послѣдній устраивается частнымъ обществомъ изъ горожанъ на берегу озера Штинтъ рядомъ съ городомъ-садомъ, къ которому Зоологическій садъ прилегаетъ вплотную.

Планъ поселка составленъ извѣстнымъ берлинскимъ архитекторомъ Jan sen'омъ, по новѣйшимъ принципамъ, примѣняемымъ теперь въ Германіи при составленіи плановъ расширения городовъ и городовъ-садовъ¹⁾. Улицы въ поселкѣ, напр., почти всѣ слегка кривыя, съ уширеніемъ нѣкоторыхъ изъ нихъ для полученія бульваровъ, съ углубленіями и пр. Предвидѣны также мѣста для общественныхъ надобностей—школы, площади для игръ, лавокъ и проч.

По мѣрѣ устройства улицъ, городъ отдаетъ и отдѣльные земельные участки и часть домовъ уже выстроена. Вода проводится изъ городского водопровода, строящаяся же по проекту автора канализація будетъ частично сплавная, для отвода хозяйственныхъ и атмосферныхъ водъ, при чемъ сточныя воды, до спуска ихъ въ озеро Штинтъ, будутъ очищаться на особой біологической очистной станціи, къ устройству которой будетъ приступлено еще въ этомъ году.

Отдѣльные земельные участки, площадью каждый въ 300—500 кв. саж., отдаются городомъ въ наслѣдственное оброчное пользованіе на

¹⁾ См. въ журн. „Городское Дѣло“, за 1911 г. статью автора „Первый городъ-садъ въ Россіи“.

правахъ собственности. На каждомъ участкѣ можетъ быть выстроены одинъ жилой домъ длиною до 12 саж. (балконы въ счетъ не идутъ) съ числомъ этажей не болѣе двухъ и службы. При этомъ и на малыхъ усадьбахъ можетъ быть занято подъ строенія не болѣе $\frac{1}{3}$ участка и съ домомъ приходится отступать не менѣе 2-хъ саж. отъ улицы и со-сѣдней межи; допускается, однако, постройка одновременно и двухъ домовъ вплотную другъ къ другу, съ раздѣленіемъ ихъ брандмауэромъ.

Постройки въ поселкѣ должны имѣть дачный характеръ и таковыя, какъ равно и уличные заборы, подлежатъ утвержденію Городского Управленія. Устройство фабрикъ и заводовъ совершенно не допускается въ поселкѣ.

Отдѣльные участки городомъ уступаются желающимъ съ торговъ, которые начинаются съ 6—7 руб., въ зависимости отъ положенія участка; наибольшая цѣна, которая при этомъ получалась, была 9 руб. 50 коп. за кв. саж. Кромѣ того, владѣльцы должны уплачивать городу ежегодно оброкъ, первыя 15 лѣтъ по 5 коп. за кв. саж., съ увеличеніемъ черезъ каждыя 15 лѣтъ по 5 коп., пока ежегодная приплата не дойдетъ до 30 коп. съ кв. саж. Приростъ цѣнности идетъ въ особый капиталъ, предназначенный городомъ исключительно на устройство и улучшение поселка и прилегающей мѣстности. Для того же, чтобы не было спекуляціи съ землею, которая теперь въ этой мѣстности стоитъ уже 12 руб. за саж., городъ оставилъ за собою и право обратной покупки. Кромѣ того, домъ на каждомъ участкѣ долженъ быть возведенъ въ теченіе 4 лѣтъ со дня покупки, въ противномъ же случаѣ теряются права на участокъ и всѣ сдѣланные взносы.

Къ сожалѣнію, здѣсь не удалось примѣнить экономическаго принципа устройства городо-въ-садовъ, т. е. приобрести землю по дешевой сельскохозяйственной цѣнѣ, зато городъ принимаетъ на себя попеченіе о благоустройствѣ поселка, который строится по инициативѣ и подъ наблюденіемъ Городского Управленія, которое устраиваетъ улицы, водопроводъ, канализацію освѣщеніе и проч.

Въ заключеніе слѣдуетъ указать, что хотя въ устраиваемомъ поселкѣ „Царскій лѣсъ“ жизнь и не будетъ очень дешева, но во всякомъ случаѣ дешевле и удобнѣе, чѣмъ въ городѣ, не говоря уже о болѣе гигиеническихъ условіяхъ жизни.

Другой городъ-садъ, предполагаемый къ устройству у насъ, это юбилейный подарокъ Моск.-Казанск. жел. дороги своимъ служащимъ. Онъ будетъ устроенъ въ разстояніи 36 в. отъ г. Москвы, одной стороною прилегая къ линіи Казанской жел. дороги, опираясь на двѣ станціи—Прозоровскую и будущую Поселковую, а другой выходитъ на долину р. Москвы, которая пересѣкаетъ р. Хрипань. Съ Москвою поселокъ, кромѣ того, будетъ соединенъ трамваемъ. На мѣченный участокъ возвышенный, слегка холмистый, покрытый хвой-

нымъ лѣсомъ, почва песчаная и грунтовая вода находятся на глубинѣ 3—4 саж.

Весьма интересенъ планъ этого поселка, составленный гражд. инж. Семеновымъ ¹⁾; главная улица, идущая отъ вокзала къ центру, шириною въ 30 саж., далѣе намѣченъ рядъ улицъ шириною въ 15 саж. съ трамваями, которыя пересѣкаютъ городъ въ разныхъ направленіяхъ и соединяютъ его муниципальный центръ, вокзалъ, выходъ къ Москвѣ, рѣкѣ и прудъ на рѣкѣ Хрипань—съ его паркомъ, купаньемъ и проч. 10 саж. улицы соединяютъ мѣстные центры, а 6 саж. улицы составляютъ жилыя улицы, и частью будутъ съ мостовой въ 2 саж., а частью совершенно не мощеныя.

Въ поселкѣ будетъ устроена канализація по раздѣльной (неполной) системѣ съ биологической очистной станціей, водопроводъ изъ артезианской скважины и своя электрическая станція. Кромѣ того, намѣченъ рядъ общественныхъ зданій—церковь, школы, больницы, общественное собраніе, театръ, баня, купальня, и проч. Все оборудованіе поселка Моск.-Казанск. жел. дорога принимаетъ на свой счетъ.

Чтобы придать поселку видъ города-сада, кромѣ отдѣльныхъ парковъ, не будетъ допускаться вырубка болѣе половины деревьевъ, растущихъ на отдѣльныхъ участкахъ, дома должны быть устроены съ отступленіемъ отъ улицы не менѣе 5 саж. (однако и не болѣе 15 саж.) и будетъ допускаться застройка не болѣе 10⁰/₀ площади усадьбы, далѣе зданія не должны имѣть болѣе двухъ этажей. Для надлежащей застройки поселка будетъ приглашенъ особый архитекторъ, построены образцовые дома, какъ каменные такъ и деревянные выработаны проекты таковыхъ. Промышленныя предпріятія будутъ допускаться лишь въ особомъ районѣ у желѣзной дороги.

Чтобы предотвратить спекуляцію и обезпечить пользованіе исключительно служащимъ дороги, пришлось отказаться отъ продажи земли въ собственность, при которой теряется всякій контроль надъ пользованіемъ участками. Долгосрочная аренда, наиболѣе желательная съ точки зрѣнія служащихъ, здѣсь также не особенно удобна, такъ какъ въ виду измѣнчиваго состава служащихъ, она повела бы къ большому числу постороннихъ въ городѣ. Поэтому срокъ аренды назначенъ въ 12 лѣтъ, по истеченіи какого срока, если арендаторъ еще состоитъ служащимъ, договоръ возобновляется на тѣхъ же условіяхъ еще на 12 лѣтъ и т. д. Въ противномъ случаѣ онъ долженъ или продать свои постройки другому служащему или передать ихъ дорогѣ по оцѣнкѣ особой комиссіей. Для построекъ служащимъ предполагается выдавать ссуды въ размѣрѣ 3-хъ годового оклада жалованья и всяческую по-

¹⁾ См. жур. „Городское Дѣло“ за 1912 г.

мощь отъ дороги, какъ-то: техническій надзоръ, перевозка строительныхъ матеріаловъ и пр.

Арендная плата, включая и плату за пользованіе благоустройствомъ, т. е. ремонтъ, очистка, охрана и освѣщеніе улицъ, пользованіе водой, канализаціей и санитарнымъ обозомъ, назначена въ 10 коп. съ кв. саж. въ годъ (для угловыхъ участниковъ 15 коп.). Хотя плата за отдѣльные участки (исключая угловыхъ) назначена одна, независимо отъ ихъ положенія, за то къ застройкѣ на участкахъ, выходящихъ на главныя улицы, будутъ поставлены болѣе строгія требованія, напр. постройки на нихъ должны были обязательно каменные и проч.

Размѣры ссуды и необходимость строить благоустроенныя дома ограничиваютъ число лицъ, могущихъ пользоваться поселкомъ.

Построить маленькій деревянный домъ и усадьбу оказывается возможнымъ лишь для служащихъ, получающихъ не менѣе 600 руб. въ годъ. Поэтому около половины усадебъ—1000, будутъ застроены вполне оборудованными домами самой желѣзной дорогой рядовыми, парными одноэтажными или двухъэтажными съ квартирами размѣра въ 8,5 до 20 кв. саж., съ наемною платою въ 16 руб. за кв. саж.

Въ поселкѣ, кромѣ техническо-санитарнаго надзора, будетъ назначена жилищная инспекція и вообще поселокъ обѣщаетъ сдѣлаться образцовымъ.

Въ Варшавѣ, при мѣстномъ Гигіеническомъ обществѣ, образовался подъ-отдѣлъ „Города-сады“, вслѣдствіе пропаганды котораго образовалось „Общество постоянныхъ квартиръ“, подъ названіемъ „Городъ-садъ“.

Общество это уже имѣетъ утвержденный уставъ и отдѣльный членскій взносъ составляетъ 250 руб. Намѣченный подъ поселокъ „Новая Варшава“ участокъ земли занимаетъ 8 уволокъ (ок. 160 дес.) и составляетъ часть имѣнія „Млочинъ“, лежитъ вблизи р. Вислы и небольшого лѣса, приобрѣтеннаго изъ того же имѣнія городомъ подъ загородный паркъ; поселокъ отъ города будетъ находиться въ разстояніи ок. 8 в. и съ нимъ будетъ соединенъ трамваемъ.

Планъ поселка, проектъ водоснабженія и канализаціи, заканчиваются. Изъ всей земли около 30% намѣчено подъ улицы площади и парки, остальная часть будетъ разбита на строительные участки—подъ дома и садики при нихъ.

Каждый членъ общества постоянныхъ квартиръ долженъ взять извѣстное число паевъ—пропорціонально величинѣ своей усадьбы и дома. Дополнительная же плата вмѣстѣ съ погашеніемъ будетъ опредѣляться особо ежегодно собраніемъ пайщиковъ. Во избѣжаніе спекуляціи, общество при продажѣ имѣетъ преимущественное право.

Къ постройкѣ отдѣльныхъ домовъ предполагается приступить будущею весною.

Предсѣдатель. Не угодно ли кому высказаться по поводу прочитаннаго доклада?

Инж. И. Г. Михайловъ. При устройствѣ городовъ-садовъ необходимо озаботиться о томъ, чтобы зданія строились изъ огнестойкихъ матеріаловъ, а не изъ дерева. Огнестойкіе матеріалы существуютъ самые разнообразныя и дешевыя, на примѣръ.—глина съ соломой, песокъ съ известью и т. д. и нѣтъ никакихъ основаній, большое зло старыхъ городовъ—пожары—переносить и въ новые города-сады.

Инж. В. В. Старостинъ. Германія пришла чисто экономически къ необходимости **разселенія изъ большихъ центровъ.** Наши столицы тоже дошли до этой грани, но уѣздные города въ настоящее время представляютъ изъ себя по застройкѣ почти города-сады, только, къ сожалѣнію, они не отличаются благоустройствомъ, не имѣя ни водопроводовъ, ни канализаціи, ни мостовыхъ, ни освѣщенія; вообще не благополучны. Поэтому мнѣ хотѣлось, чтобы Съѣздъ высказался такъ или иначе въ пользу развитія у насъ идеи городовъ-садовъ, дабы наши уѣздные города въ дальнѣйшемъ своемъ развитіи считались съ высказанной идеей и не портили своего гигиеническаго состоянія пока хоть въ смыслѣ застройки.

Инж. К. В. Богоявленскій. Пожеланіе, высказанное предыдущимъ оппонентомъ не имѣетъ значенія по слѣдующимъ причинамъ. Въ настоящее время ядро нашихъ Думъ составляютъ крупные домовладѣльцы центральныхъ улицъ. Сады-города и разрѣженіе населенія противорѣчатъ ихъ домовладѣльческимъ интересамъ, и поэтому, при современномъ составѣ Думъ, города-сады процвѣтать не могутъ. Чтобы быть логичнымъ, Съѣздъ, желающій процвѣтанія городовъ-садовъ, долженъ стремиться къ тому, чтобы въ Городскія Думы были привлечены болѣе широкой слой избирателей.

Инж. ф. А. Даниловъ. Предлагаю Съѣзду сдѣлать слѣдующее постановленіе: „**Въ интересахъ оздоровленія русскихъ городовъ необходимо въ ближайшемъ будущемъ измѣненіе Городового Положенія съ привлеченіемъ къ участию въ городскихъ дѣлахъ широкихъ слоевъ населенія.**“

Предложеніе принимается единогласно.

Проф. А. Н. Еншъ. Отвѣчу инж. И. Г. Михайлову. Я согласенъ съ тѣмъ, что въ городахъ-садахъ не слѣдуетъ допускать деревянныхъ построекъ, но долженъ замѣтить, что города-сады предназначаются главнымъ образомъ для менѣе зажиточныхъ классовъ населенія, а потому здѣсь нужно главнымъ образомъ соблюдать принципъ экономичности построекъ, тѣмъ болѣе, что города-сады достаточно безопасны въ пожарномъ отношеніи, вслѣдствіе удаленности построекъ другъ отъ друга. Исходя изъ принципа экономичности, должно допускать такіе матеріалы, которые въ данной мѣстности являются наиболѣе дешевыми.

Предсѣдатель. Прошу Н. Н. Зими́на прочитатъ свой докладъ:
„Комбинированный способъ умягченія жесткихъ водъ“.

Инж. Н. Н. Зими́нъ (*читаетъ*).

Докладъ Н. Н. Зими́на.

Комбинированный способъ умягченія жесткихъ водъ ¹⁾.

Докладчикъ остановился на разборѣ главныхъ способовъ умягченія жесткихъ водъ и привелъ главныя особенности способовъ, основанныхъ на примѣненіи: извести, извести и соды; ѣдкаго натра; солей барія—углекислаго барія; алюмината барія,—и цеолитоваго (пермутитоваго) способа.

Изъ вышеуказанныхъ способовъ особенное распространеніе получилъ до сего времени способъ содо-известковый Кларка-Портера, предложенный въ 1876 году. Способу этому въ настоящее время противопоставляется цеолитовый способъ, получившій въ короткое время уже большое распространеніе въ Западной Европѣ, гдѣ въ одной Германіи осуществлено уже болѣе 400 установокъ, а также въ Англии и Америкѣ. У насъ въ Россіи выполнено по цеолитовому способу пока около 20 установокъ.

Цеолитовый способъ умягченія жесткихъ водъ устраняетъ всякое дозированіе реактивовъ и заключается въ простомъ фильтрованіи жесткихъ водъ черезъ фильтры, загруженные цеолитовымъ пескомъ, представляющимъ изъ себя алюминатъ-силикатъ натра. При пропусканіи жесткихъ водъ черезъ цеолитовый песокъ происходитъ обмѣнная реакція: кальцій и магній изъ воды поступаютъ въ цеолитъ, на мѣсто вытѣсняемаго ими натра. Въ умягченной же до 0 градусовъ жесткости водѣ, вмѣсто щелочно-земельныхъ солей, остается эквивалентное количество натровыхъ, хорошо растворимыхъ и не могущихъ давать накипей, солей.

Количество цеолита, необходимаго въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ, опредѣляется въ зависимости отъ требуемаго эффекта умягченія и промежутковъ между регенераціями. Обмѣнная способность цеолита около 2—3%⁰/₀ его вѣса, считая на СаО. Скорости фильтрованія, въ зависимости отъ состава умягчаемой воды, допускаются отъ 1 до 5 метровъ въ часъ.

По истощеніи цеолитъ регенерируется простымъ пропусканіемъ черезъ него раствора поваренной соли. Расходъ поваренной соли (хло-

¹⁾ Докладъ въ полномъ видѣ къ напечатанію не представленъ.

ристаго натра), на регенерацію цеолита, то есть на возмѣщеніе истраченнаго натра, составляетъ по вѣсу восьмикратное количество устранимыхъ изъ воды кальція и магнія, пересчитанныхъ на CaO.

Цеолитовый способъ, позволяющій получать 0 градусовъ жесткости, что не достижимо другими способами, и являющійся въ дѣлѣ технологіи воды большимъ шагомъ впередъ, — для нѣкоторыхъ случаевъ дѣлается однако желательнымъ дополненіе и измѣненіе его въ цѣляхъ, какъ удешевленія его примѣненія, такъ и пониженія общей концентраціи раствора солей въ умягченной водѣ вообще, и ея щелочности въ частности.

Таковыми случаями являются случаи умягченія водъ, обладающихъ большой жесткостью, изъ коей большая часть обусловлена временной, — двууглекислой, — жесткостью, — въ особенности при водахъ не свободныхъ отъ взвѣшенныхъ веществъ и отъ желѣза.

Для такихъ случаевъ особеннаго вниманія заслуживаетъ комбинированный способъ умягченія воды, заключающійся въ совмѣщеніи способа д-ра Кларка — известкованія воды, со способомъ д-ра Ганса — цеолитовымъ.

Комбинированный способъ хотя и осложняетъ нѣсколько систему по сравненію съ чисто-цеолитовымъ способомъ, но для случаевъ вышеуказанныхъ водъ даетъ въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ значительныя преимущества, какъ предъ способомъ примѣненія соды и извести, такъ и предъ способомъ примѣненія однихъ цеолитовъ.

Въ комбинированномъ способѣ примѣненіе предварительнаго известкованія воды требуетъ сравнительно небольшихъ объемовъ реакціонныхъ и отстойныхъ бассейновъ, равныхъ по емкости около 1—1.5 часовой производительности водоумягчителя, въ противоположность содо-известковому способу, гдѣ имѣя дѣло, кромѣ извести, съ содою, съ которой реакція протекаетъ гораздо медленнѣе, приходится сооружать реакціонные и отстойные бассейны большихъ размѣровъ, емкостью, равною не менѣе 3—4 часовой производительности аппаратовъ.

Примѣненіемъ предварительнаго известкованія достигается устраненіе изъ жесткихъ водъ временной жесткости, обусловленной содержаніемъ въ водѣ двууглекислыхъ солей кальція и магнія: $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = 2\text{CaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$; $\text{MgH}_2(\text{CO}_3)_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{CaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$; — съ одновременнымъ пониженіемъ концентраціи солей въ растворѣ и щелочности воды, а также съ устраненіемъ изъ воды свободной углекислоты, желѣза и взвѣшенныхъ веществъ.

Кромѣ того, известкованіемъ воды часть магнезіальныхъ солей воды переводится въ кальційныя: $\text{MgSO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{CaSO}_4$; $\text{MgCl}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{CaCl}_2$; что важно въ экономическомъ отношеніи для послѣдующаго умягченія воды цеолитами, такъ какъ магній задерживается цеолитами труднѣе, чѣмъ кальцій, и

при магnezіальной жесткости умягчаемой воды, цеолита требуются большія количества, чѣмъ при эквивалентно-равнозначущей кальціной жесткости.

Въ установкахъ комбинированной системы вода изъ прибора известкованія перетекаетъ самотекомъ на цеолитовые фильтры. На долю цеолитовыхъ фильтровъ приходится здѣсь удаленіе изъ воды всей сѣрнокислой, постоянной жесткости, а также и устраненіе остаточной, послѣ процесса известкованія, временной жесткости (такъ какъ для упрощенія надзора возможно при комбинированной системѣ, въ противоположность содо-известковой системѣ, не подвергать колебаніямъ количества вводимой въ воду извести, а устанавливать его постояннымъ, минимальнымъ, въ соотвѣтствіи съ минимальной, за годичный или полугодичный періодъ, временной жесткостью воды).

Такимъ образомъ комбинированные водоумягчители даютъ возможность получать воду жесткостью въ 0 градусовъ, съ минимальной щелочностью, отвѣчающей растворимости углекислаго кальція, около 2 нѣм. градусовъ.

При комбинированной системѣ расходъ на реактивы (известь и поварен. соль) получается для большинства случаевъ не большій, чѣмъ для чисто-цеолитовой и содо-известковой системы.

Докладчикомъ были показаны чертежи и приведены данныя анализовъ комбинированной водоумягчительной установки, производительностью на около 10 000 ведеръ въ сутки, выполненной на югѣ Россіи на рудникѣ Товарищества Е. Т. Парамонова С-вья, для умягченія воды, имѣющей около 30 нѣм. градусовъ жесткости. Установка эта состоитъ изъ аппарата известкованія системы И. М. Ротштейна и цеолитоваго водоумягчителя, діаметромъ въ 2 метра и вышиною въ 3,5 метра, съ загрузкою 150 пуд. цеолитоваго песка.

Въ заключеніе докладчикъ высказалъ соображенія о возможности общаго подраздѣленія жесткихъ водъ по своему химическому составу на рядъ главнѣйшихъ категорій, и установленія для каждой изъ нихъ наиболѣе подходящихъ и выгодныхъ способовъ умягченія.

Подраздѣленія эти слѣдующія:

1. При водахъ, жесткость коихъ вся временная (двууглекислая), независимо отъ общаго размѣра этой жесткости, — для умягченія, въ большинствѣ случаевъ, достаточно примѣнять одну известь или простой подогревъ воды.

2. При водахъ, жесткость коихъ вся постоянная (сѣрнокислая), независимо отъ общаго размѣра этой жесткости, — для умягченія рачіонально примѣнять цеолитовый способъ, а въ исключительныхъ случаяхъ (для достиженія пониженія концентраціи солей въ умягченной водѣ) и соли барія или дестилляцію.

3. При водахъ, жесткость которыхъ состоитъ частью изъ временной и частью изъ постоянной:

а) Для водъ малой жесткости, до 15 нѣм. град. жесткости, въ большинствѣ случаевъ наиболѣе рационаленъ цеолитовый способъ.

в) Для водъ средней жесткости, отъ 15 до 30—35° нѣм. градусовъ, наиболѣе примѣнимы способы умягченія: цеолитовый, комбинированный и содо-известковый. Выборъ въ данномъ случаѣ дѣлается для каждаго случая на основаніи сопоставленія наличности ряда слѣдующихъ факторовъ: состава жесткости воды (размѣровъ временной и постоянной жесткости и относительныхъ количествъ солей кальція и магнія); размѣра колебаній жесткости умягчаемой воды; наличности въ водѣ желѣза, свободной углекислоты, органическихъ и взвѣшенныхъ веществъ; цѣнъ на поваренную соль, известь и соду; цѣлей, для коихъ требуется умягченіе воды и соответственной степени желаемого умягченія воды; имѣющагося для установки водоумягчителя мѣста; отсутствія или присутствія руководящаго спеціальнаго надзора.

с) Для водъ большой жесткости, т. е. жесткостью свыше 30—35 нѣм. градусовъ, рационально примѣнять комбинированный способъ или способъ цеолитовый, такъ какъ всѣ остальные способы не дадутъ полного умягченія столь жесткихъ водъ, въ особенности при недопущеніи введенія въ нихъ большихъ избытковъ реактивовъ. Въ исключительныхъ случаяхъ рационально при большихъ жесткостяхъ примѣнять опрѣсненіе воды.

Предсѣдатель. Слово принадлежитъ инж. Г. И. Файнбергу.

Инж. Г. И. Файнбергъ. По свѣдѣніямъ проф. Дорошевскій, дѣлавшій испытанія цеолитоваго способа на Московскомъ винномъ складѣ, пришелъ къ заключенію, что при этомъ способѣ увеличивается не только жесткость, а и разъѣдается арматура, и теперь изобрѣтается новый составъ для арматуры, могущій противостоятъ разъѣданію. При комбинированномъ же способѣ теряется главный смыслъ цеолитоваго способа—компактность и простота, такъ какъ приходится имѣть и сатураторъ, и регуляторъ, и деконтаторъ, такъ что едва ли установка выходитъ компактнѣе, дешевле и проще, чѣмъ при содово-известковомъ способѣ.

Инж. А. А. Типольтъ. Позвольте узнать, 1) возможно ли умягчать цеолитовыми фильтрами воды, предназначенныя для цѣлей городскихъ водоснабженій; 2) какая стоимость эксплуатаціи на 100 вед.; 3) какая стоимость первоначальнаго устройства на 1 ведро?

Инж. В. В. Старостинъ. Цеолитовый способъ дѣйствительно очень простой въ смыслѣ обслуживанія. Таковую установку я видѣлъ въ работѣ въ Берлинѣ, въ Политехникумѣ, и тамъ наблюдалъ тотъ же фактъ, на которой было уже указано г. Файнбергомъ, а именно разъѣданіе

арматуры. Здѣсь несомнѣнно есть вліяніе щелочности. Лабораторный способ цеолитоваго умягченія воды, продѣланный мною лично въ лабораторіи проф. Ганса, можно назвать изящнымъ, — пропускаете жесткую воду черезъ фильтръ и получаете совершенно мягкую воду. То же самое и на большой установкѣ, — вся манипуляція производится исключительно кранами, но насколько долговѣчна установка, сказать трудно.

Инж. С. С. Пономаревъ. На Нижегородскомъ городскомъ водопроводѣ я имѣлъ дѣло въ теченіе полутора лѣтъ съ цеолитовымъ умягчителемъ, и подтверждаю простоту обращенія съ нимъ и постоянство работы, но прспускъ въ стыкахъ арматуры котловъ и я замѣчалъ. при чемъ у стѣнокъ снаружи образовывался бѣлый порошкообразный налетъ, химическій составъ котораго я не изслѣдовалъ. При осмотрѣ внутренней поверхности котловъ оказывалось отсутствіе накипи. Въ отличіе отъ прежняго, послѣ установки цеолитоваго умягчителя, ежедневно производилась продувка котловъ.

Инж. Д. Н. Вѣниковъ. Признавая вполнѣ цѣлесообразнымъ примѣненіе цеолитоваго и комбинированнаго способа умягченія водъ, слѣдуетъ обратить вниманіе на необходимость замѣны въ оборудованіи нормальной бронзовой арматуры, довольно быстро разрушаемой умягченными водами, арматурой болѣе стойкихъ сплавовъ, какъ, на примѣръ, изъ никкелевой бронзы, что должно быть выяснено и установлено болѣе подробными наблюденіями и изслѣдованіями.

Инж. Р. К. Каблиць. Такой способъ очистки воды дорогъ еще, благодаря нагрѣванію воды для улучшенія реакціи (2⁰). Я совѣтую для маленькихъ водонапорныхъ и другихъ кочегарокъ примѣнять механическую борьбу съ накипью, а именно, примѣнять такіе подогреватели отходящими газами (экономейзеры), которые могутъ питательную воду нагрѣвать до 150⁰ и въ которыхъ осаждается главная часть накипи. Изъ этихъ экономейзеровъ накипь можно высверливать сильными (ЗНР) фрезерами, если только экономейзеры устроены такъ, что ихъ части, не задерживая работы, легко вынимаемы и легко высверливаемы.

Инж. Н. Н. Зиминъ. По вопросамъ и замѣчаніямъ гг. оппонентовъ могу сказать слѣдующее. Ссылка однихъ изъ оппонентовъ на то, что въ котлахъ виннаго склада въ Москвѣ, при питаніи ихъ водой изъ цеолитовыхъ фильтровъ, замѣчено было разѣданіе арматуры — очевидно ошибочно, такъ какъ въ дѣйствительности этого не наблюдалось, что подтверждается актами о работѣ этихъ котловъ.

При водахъ высокой щелочности, желательно чаще продувать котлы и не довать возрастать концентраціи воды въ котлѣ свыше 3⁰ по ареометру Бомэ, или же примѣнять арматуру изъ мѣди, содержащей не болѣе 3⁰/₀ цинка, или желѣзную арматуру.

Комбинированный же способъ устраняетъ изъ воды щелочность до возможнаго минимума (около 2⁰ нѣм.).

На возраженіе одного изъ оппонентовъ, указывающее на дороговизну подогреванія воды при цеолитовомъ и комбинированномъ способѣ умягченія, могу только сказать, что подогреваніе воды при этихъ способахъ вообще не примѣняется.

Предсѣдатель. Докладчикомъ представленъ очень интересный матеріалъ, но Съездъ едва ли можетъ сдѣлать какое-либо постановленіе по данному докладу, не имѣя подробныхъ данныхъ о другихъ способахъ умягченія жесткихъ водъ. Предлагаю Съезду **благодарить докладчика и приять докладъ къ свѣдѣнію.**

Предложеніе Предсѣдателя принимается.

Предсѣдатель. На очереди докладъ А. А. Сурина: „О результатахъ работы фильтровъ Говатсона-Облапохина на Брянскомъ заводѣ и въ г. Челябинскѣ“.

Инж. Н. П. Доброумовъ (*читаетъ*).

Докладъ инж. А. А. Сурина.

Результаты работы американскихъ фильтровъ, установленныхъ на Брянскомъ заводѣ и въ г. Челябинскѣ.

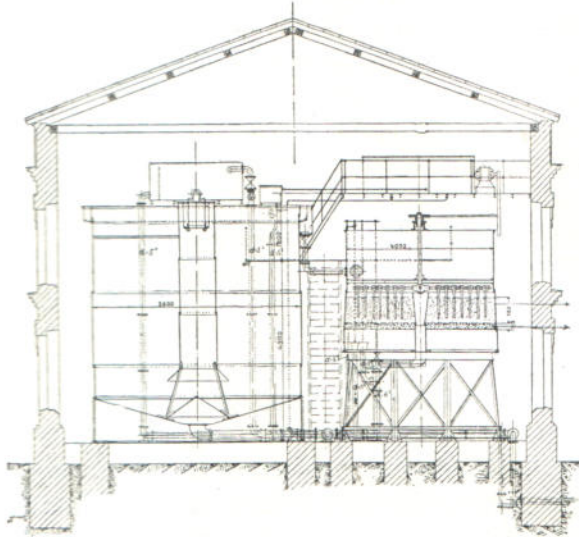
Милостивые Государи,

На IX Русскомъ Водопроводномъ Съездѣ Н. П. Зиминъ въ заключеніе своего исчерпывающаго вопросъ доклада на тему: „Успѣхи техники быстрого фильтрованія питьевой воды“ выразилъ пожеланіе, „чтобы по возможности вездѣ устраивались постоянныя систематическія наблюденія за работой фильтровъ и опубликовывались во всеобщее свѣдѣніе“. И, какъ бы во исполненіе завѣтовъ Н. П. Зимины—этого піонера въ дѣлѣ проведенія въ жизнь американскихъ фильтровъ, и на IX и на X Русскихъ Водопроводныхъ Съездахъ были сдѣланы краткіе доклады о дѣйствиіи установленныхъ въ различныхъ мѣстахъ американскихъ фильтровъ системы Джуелль.

Предлагаемый Вашему просвѣщенному вниманію докладъ разсматриваетъ работу Русскихъ усовершенствованныхъ механическихъ фильтровъ инженера И. Г. Облапохина по типу фильтровъ системы Говатсонъ, выстроенныхъ примѣнительно къ фильтрамъ С.-Петербургской фильтро-озонной станціи съ замѣной желѣзобетонныхъ баковъ желѣзными и съ введеніемъ незначительныхъ измѣненій. Если работа этихъ фильтровъ на Петербургскомъ водопроводѣ даетъ представленіе объ

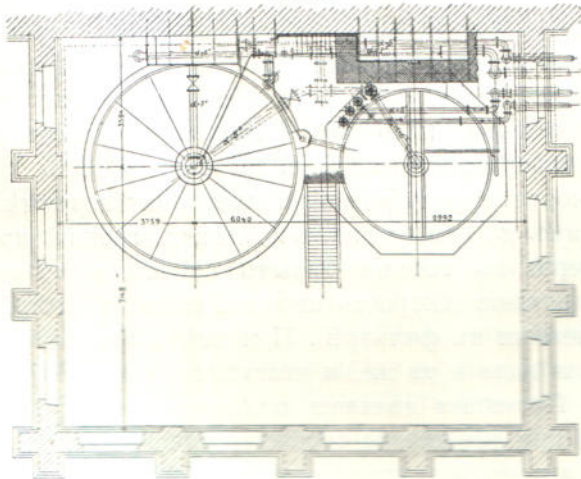
ихъ эксплуатаціи примѣнительно къ большимъ и сравнительно рѣдкимъ водопроводнымъ хозяйствамъ, располагающимъ достаточными сред-

Чертежъ 1.
Барьеръ



ствами для надлежащаго контроля за ихъ дѣйствиємъ, то настоящій докладъ даетъ картину дѣйствія этихъ же фильтровъ въ условіяхъ, свойственныхъ наибольшему числу мѣстъ Россіи—именно: въ значительномъ заводскомъ районѣ и въ небольшомъ городѣ.

Чертежъ 2.
Планъ



Оба описываемые фильтры изготовлены по однимъ и тѣмъ же чертежамъ (см. чертежи 1 и 2) съ суточной производительностью въ

100—120 тысячъ ведеръ; изъ упомянутыхъ чертежей—1 и 2 — понятно устройство фильтровъ и ихъ дѣйствіе.

Фильтръ, установленный на Брянскомъ заводѣ, пущенъ въ ходъ въ августъ 1912 г. Вода для фильтрованія берется изъ рѣки Болвы, протекающей вблизи завода; вода на видъ очень окрашена и мутна, такъ что послѣ получасового отстаиванія получается замѣтный осадокъ; особенно много мути появляется весной и осенью во время продолжительныхъ дождей.

Съ самаго начала дѣйствія фильтра для контроля за его работой дѣлаются бактериологическія изслѣдованія фильтрованной и нефилътрованной воды въ бактериологическомъ кабинетѣ, который имѣется при аптекѣ Брянскаго завода. За время дѣйствія фильтра количество бактерій въ нефилътрованной водѣ колебалось въ предѣлахъ отъ 1380 до 1580 въ одномъ кубическомъ сантиметрѣ воды, т. е. особо рѣзкихъ колебаній не наблюдалось.

Бактериологическія изслѣдованія производятся на 10% мясопептонной желатинѣ въ чашкахъ Petri и для посѣва берется 0,2 куб. сант. изслѣдуемой воды на каждую чашку. Такихъ посѣвовъ дѣлается три изъ каждой отдѣльной пробы, при чемъ, въ виду неудобства дѣлать посѣвы на мѣстѣ нахождения фильтра, таковыя производятся въ лабораторіи (при аптекѣ); при этомъ вода доставляется въ лабораторію немедленно послѣ взятія пробы въ стерилизованныхъ пробиркахъ.

Для сравнимости результатовъ, получаемыхъ при изслѣдованіи воды. питательная среда берется одного и того же состава. Подсчетъ колоній производится на пятый день послѣ посѣва при помощи аппарата Walfhugel'я въ каждой отдѣльно засѣянной чашкѣ; изъ количества бактерій, найденныхъ въ тѣхъ чашкахъ, въ которыхъ посѣвъ произведенъ изъ одной и той же пробы, выводится среднее количество. Изъ произведенныхъ изслѣдованій выяснилось, что фильтръ задерживаетъ въ среднемъ около 99% всѣхъ бактерій, находящихся въ нефилътрованной водѣ; но на работу фильтра оказываетъ большое вліяніе скорости фильтрованія и степень загрязненія воды.

Вліяніе скорости фильтрованія показано на діаграммѣ № 1 (черт. 3); на этой діаграммѣ по оси ординатъ отложенъ средний процентъ задержанныхъ бактерій въ теченіе цѣлыхъ сутокъ, а по оси абсциссъ— скорость фильтрованія (скорость протока воды въ отстойникѣ въ два раза меньше, нежели въ фильтрѣ). При всѣхъ этихъ опытахъ прозрачность воды была одна и та же, и коагулянта употреблялось одно и то же количество. Промывка дѣлалась одинъ разъ въ сутки. Какъ видно изъ діаграммы, при увеличеніи скорости фильтраціи свыше 200 дюймовъ въ часъ, процентъ задерживаемыхъ бактерій сильно падаетъ; но, кромѣ того, фильтръ при этомъ быстро засоряется, и вода, проходящая черезъ него, мутнѣетъ, такъ что, вмѣсто одной обычной промывки въ

сутки, нужно фильтръ промывать чаще. При скорости фильтраціи до 200 дюймовъ въ часъ промывку достаточно производить одинъ разъ въ день въ теченіе 15 минутъ; при скорости же большей 200 дюймовъ въ часъ фильтръ требуется уже промывать послѣ 10—12 часовой его работы.

Діаграмма № II показываетъ процентъ задержанныхъ бактерій по часамъ при скорости фильтрованія въ 170 дюймовъ въ часъ; промывка фильтра дѣлалась въ 6 час. утра.

Діаграмма № III показываетъ то же, но при скорости фильтрованія 240 дюймовъ въ часъ; промывка фильтра дѣлалась въ 6 час. утра.

Какъ въ случаѣ діаграммы № II, такъ и въ случаѣ діаграммы № III, прозрачность воды была одинакова и расходъ сѣрнокислаго глинозема былъ одинъ и тотъ же.

При нормальной скорости фильтрованія, т. е. отъ 160 до 200 дюймовъ въ часъ, въ отстойникѣ образуются крупные хлопья, которые въ немъ же садятся на дно, отчего вода, переходящая въ фильтръ, бываетъ почти совершенно прозрачна; при скорости же фильтраціи выше 200 дюймовъ въ часъ размѣры отдѣльныхъ хлопьевъ въ отстойникѣ уменьшаются, и они, не успѣвая садиться на дно отстойника, переходятъ въ фильтръ въ большемъ количествѣ и дѣлаютъ воду на видъ мутной.

Количество коагулянта (сѣрнокислаго глинозема) въ зависимости отъ мутности воды колебалось въ предѣлахъ отъ 0,38 грамма до 0,52 грамма на ведро воды, при чемъ меньшія количества приходятся на зимніе мѣсяцы; въ зависимости же отъ мутности воды мѣнялся и средній суточный процентъ задерживаемыхъ бактерій.

Діаграмма № IV показываетъ процентъ задерживаемыхъ бактерій въ различные часы дня 22 ноября 1912 г.; промывка производилась въ 6 час. утра; коагулянта въ этотъ день расходовалось 0,38 грамма на ведро воды.

Діаграмма № V показываетъ процентъ задерживаемыхъ бактерій въ различные часы дня 9 ноября, когда вода была очень мутна; расходъ коагулянта въ этотъ день былъ 0,52 грамма на ведро воды; промывка дѣлалась въ 6 час. утра.

Какъ въ случаѣ діаграммы № IV, такъ и въ случаѣ діаграммы № V, скорость фильтрованія была одна и та же, а именно: 160 дюймовъ въ часъ.

Изъ діаграммъ №№ II, III, IV и V видно, что наибольшій процентъ задерживаемыхъ бактерій приходится не на часы, которые слѣдуютъ непосредственно за промывкой, а спустя два—четыре часа послѣ промывки, что, вѣроятно, объясняется тѣмъ обстоятельствомъ, что въ первые часы послѣ промывки, фильтрующая пленка на поверхности фильтра, образованная непосредственнымъ введеніемъ коагулянта на фильтръ не обладаетъ достаточной плотностью.

Замѣчено также, что въ зимніе мѣсяцы, когда вода въ рѣкѣ бываетъ чище, процентъ задерживаемыхъ бактерій возрастаетъ, количество же коагулянта, употребляемое при фильтрованіи, уменьшается: такъ, наибольшій процентъ задерживаемыхъ бактерій приходится на конецъ ноября и декабрь мѣсяцы.

Что касается химической стороны дѣла, то анализы, производившіеся два раза, показали, что:

1) общее количество сухихъ веществъ послѣ фильтрованія уменьшилось на 8—9% отъ количества сухихъ веществъ, бывшихъ до фильтрованія; произошло такое явленіе отъ того, что сухой остатокъ неочищенной воды опредѣлялся безъ фильтрованія ея черезъ бумажный фильтръ. Конечно, правильность такого опредѣленія можно оспаривать, такъ какъ въ неочищенной водѣ можетъ быть крупный соръ, щепки, солома и т. п. остатки органическихъ веществъ, которые въ этомъ случаѣ идутъ въ видѣ сухого остатка и сильно увеличиваютъ вѣсъ его, вопреки нормальному явленію, что сухой остатокъ въ химически очищенной водѣ обыкновенно выше, чѣмъ въ неочищенной.

2) общая жесткость, какъ сумма жесткостей—временной и постоянной, оставалась безъ замѣтныхъ измѣненій (увеличилась въ одномъ случаѣ на 0,2 и въ другомъ случаѣ—на 0,3 нѣмецкихъ градуса), но жесткость временная уменьшалась, а постоянная возрастала, вслѣдствіе перехода бикарбоната кальція подъ вліяніемъ коагулянта (сѣрнокислаго глинозема) въ сульфатъ кальція;

3) желѣза, какъ въ неочищенной водѣ, такъ и въ фильтрованной, найдены слѣды;

4) содержаніе хлора, кальція и магнія—осталось безъ перемѣны, а содержаніе SO_3 нѣсколько возросло и выразилось слѣдующими цифрами:

а) неочищ. 11,9 мг., фильтр. 12,7 мг. на 1 литръ

б) " 12,2 " " 13,4 " " " "

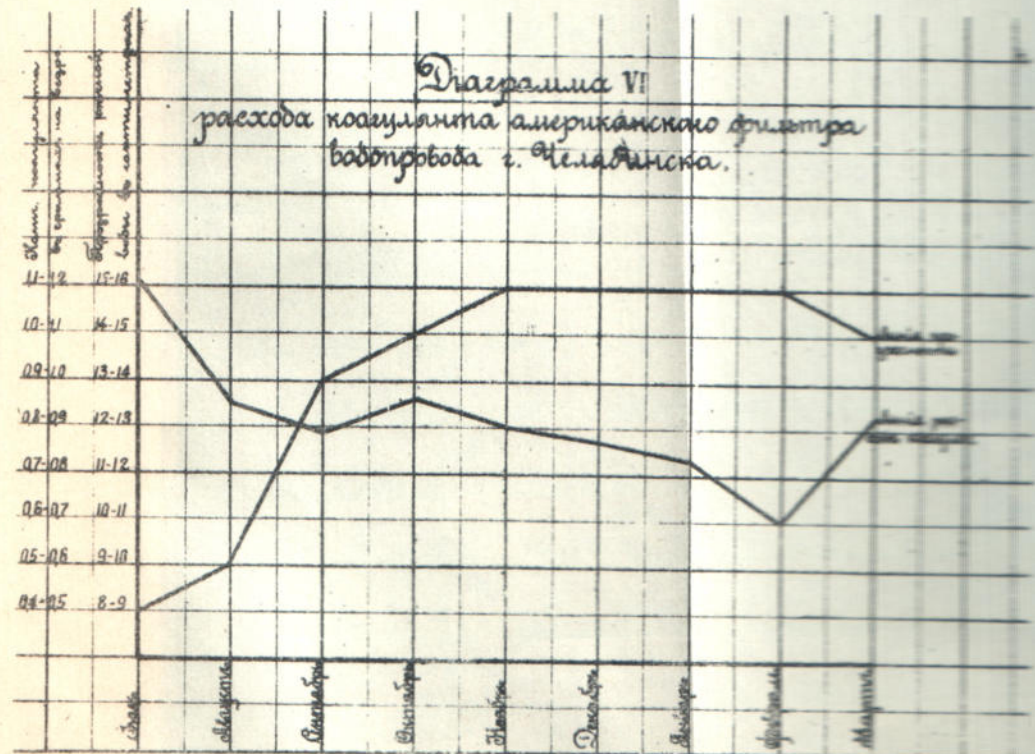
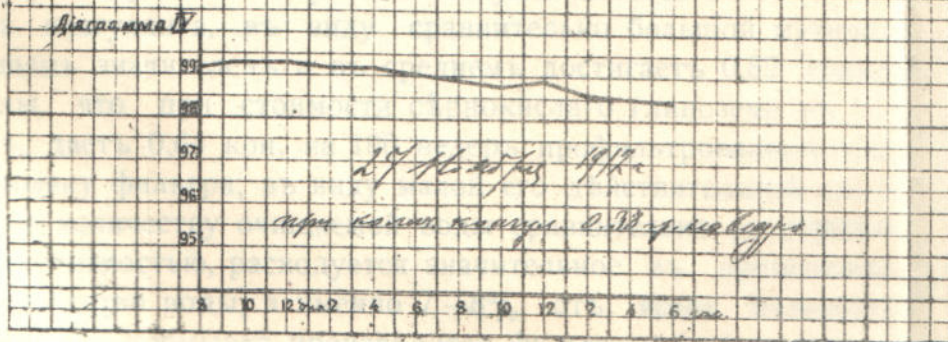
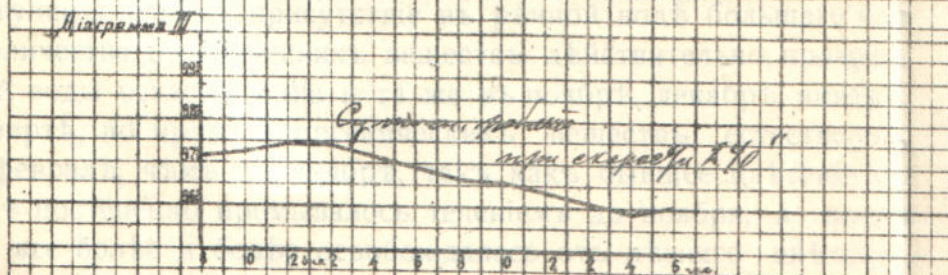
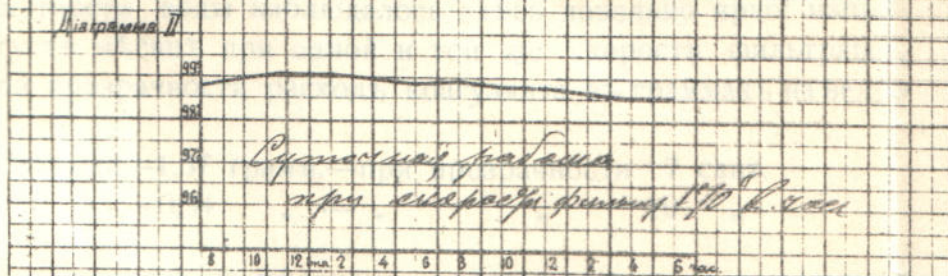
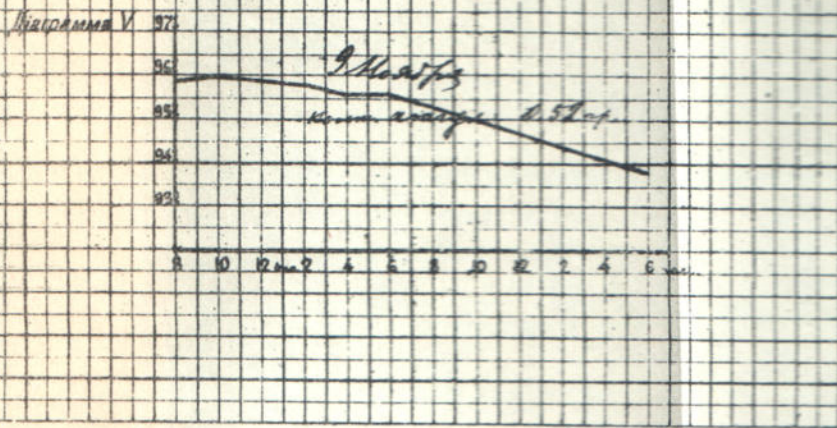
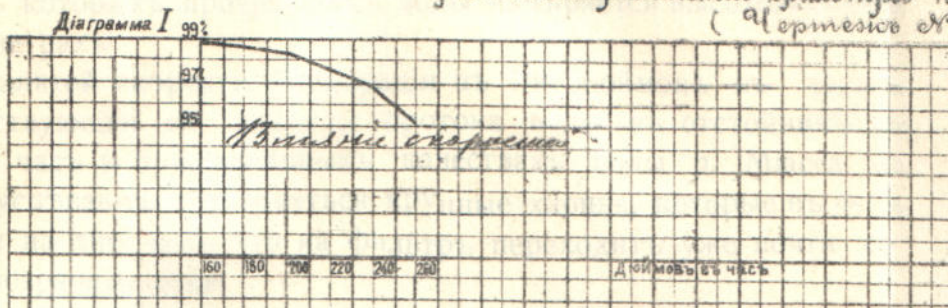
На промывку фильтровъ, въ зависимости отъ мутности воды, тратится отъ 3 до 6% всего количества фильтруемой воды; промывка дѣлается фильтрованной водой.

При употребленіи въ среднемъ 0,46 грамма сѣрнокислаго глинозема на 1 ведро очищаемой воды и при цѣнѣ сѣрнокислаго глинозема—1 р. 05 к. пудъ, стоимость коагулянта на 100 ведеръ воды равна 0,294 коп.

Фильтръ, установленный въ г. Челябинскѣ, пущенъ въ ходъ въ маѣ 1912 г. Вода для фильтрованія берется изъ рѣки Миасса, протекающей черезъ самый городъ; вода эта на видъ ничѣмъ не окрашена, но мутна, такъ что послѣ часового отстаиванія получается замѣтный осадокъ, и вода по прежнему остается еще мутной; особенно много мути получается весной и осенью во время дождей.

Диаграммы

работы американского фильтра на Бранский завод
(чертеж № 3)



За отсутствіемъ въ городѣ бактериологическаго кабинета ежедневный контроль работы фильтра ограничивается наблюдениемъ за вкусомъ воды и ея прозрачностью въ стеклянныхъ градуированныхъ цилиндрахъ, въ которыхъ прозрачность воды измѣряется высотой столба ея въ сантиметрахъ.

При принятой скорости фильтраціи въ 166 дюймовъ въ часъ и при соотвѣтствующей ей скорости протока воды въ отстойникъ въ 83 дюйма въ часъ и при наличныхъ качествахъ воды р. Міасса въ отстойникъ успѣваютъ образоваться крупные хлопья, которые въ немъ же и садятся на дно, такъ что на фильтръ переходитъ уже почти совершенно прозрачная вода.

Общественное правило увеличенія расхода коагулянта съ усиленіемъ мутности воды наблюдалось здѣсь довольно ярко: напримеръ, въ августѣ мѣсяцѣ при одной и той же скорости фильтраціи, но при разной прозрачности расходъ коагулянта въ граммахъ на ведро былъ:

16 августа	—1,37	грамм.	—при	прозрачности	7	сант.
17	„	—0,94	„	—	„	10

Расходъ коагулянта по мѣсяцамъ представленъ на прилагаемой диаграммѣ № VI; разсмотрѣніе ея приводитъ къ заключенію, что на расходъ коагулянта влияетъ присутствіе въ рѣчной водѣ большаго или меньшаго количества органическихъ веществъ: дѣйствительно, прозрачность рѣчной воды остается одна и та же въ ноябрѣ, декабрѣ, январѣ, февралѣ и мартѣ, но примѣсь органическихъ веществъ, естественно, меньше въ февралѣ, чѣмъ въ ноябрѣ, такъ какъ бывшее цвѣтеніе въ водѣ въ іюлѣ постепенно промывалось теченіемъ до ноября, а послѣ ноября вода все болѣе и болѣе освобождалась отъ лѣтняго цвѣтенія, и количество расходуемаго коагулянта все уменьшалось.

Расходъ коагулянта, въ виду сравнительно большой мутности воды, въ общемъ значителенъ и въ среднемъ достигаетъ 0,82 грамма на ведро воды, что при стоимости сѣрнокислаго глинозема въ 1 р. 28 к. за пудъ, даетъ 0,64 коп. на 100 ведеръ профильтрованной воды.

На промывку фильтра, въ виду малой его дѣйствительной суточной работы по количеству очищаемой воды сравнительно съ нормальной его продуктивностью, расходуется значительное въ процентномъ отношеніи количество воды, а именно 7—8% отъ всего количества фильтруемой воды; промывка производится профильтрованной водой.

Произведенные два раза химическіе анализы дали слѣдующіе результаты:

1) анализъ воды изъ р. Міасса, произведенный въ лабораторіи аналитической химіи Томскаго Технологическаго Института 14 февраля 1911 г.

Сухой остатокъ	130,3	мг.	на	литръ
потеря при прокаливани . . .	59,1	"	"	"
NaCl и KCl	17,5	"	"	"
CaO	28,8	"	"	"
MgO	19,5	"	"	"
NH ₃	слѣды			
Fe ₂ O ₃	слѣды			
SiO ₂	1,00	"	"	"
соляная кислота	1,7	"	"	"
SO ₃	7,8	"	"	"
N ₂ O ₅	нѣтъ			
N ₂ O ₃	слѣды			
сѣроводородъ	нѣтъ			
органическія вещества				
(окисляемость) KMnO ₄	23,1	"	"	"
кислорода	5,85	"	"	"
жесткость	6,6	нѣм.	градус.	
вода содержитъ осадокъ . . .	14,7	мг.	на	литръ
этотъ осадокъ теряетъ при прокаливани	4,7	"	"	"

За недостаткомъ воды осадокъ изслѣдованъ только качественно, онъ состоитъ изъ окиси желѣза, окиси кремнія, окиси алюминія, окиси кальція и органическихъ веществъ.

2) Анализъ воды челябинскаго городского водопровода, произведенный центральной химической лабораторіей Министерства Финансовъ въ Москвѣ 22 сентября 1912 г.:

цвѣтъ—нормальный,

реакція—слабощелочная,

измѣненіе при стояніи воды—весьма ничтожный осадокъ.

измѣненіе при стояніи вина, на ней приготовленнаго—нѣтъ осадка.

Въ 100,000 частей воды найдено:

сѣроводорода	нѣтъ
угольной кислоты	"
амміака	"
азотистой и азотной кислотъ	"
хамелеона на окисленіи орган. веществъ	1,58 (15,8 мг. на литръ)
плотнаго остатка	13,23 (132 " " ")
извести	3,62 (36,2 " " ")
магнезіи	1,71 (17,1 " " ")
окиси желѣза и алюм.	нѣтъ
кремнезема	0,25 (2,5 " " ")

щелочей	0,25 (2,5 мг. на литръ)
хлора	0,3 (3 " " ")
сѣрной кислоты	2,59 (25,9 " " ")
жесткость общая	6,02 нѣм. градуса
" постоянная	5,30 " "
" устраняемая	0,72 " "

Предсѣдатель. Слово принадлежитъ Е. Б. Контковскому.

Инж. Е. Б. Контковскій. Докладъ представляетъ большой интересъ въ томъ отношеніи, что опыты фильтраціи произведены учрежденіемъ, не занимающимся специально даннымъ вопросомъ. Стоитъ только пожелать, чтобы методы испытаній примѣнялись бы общепринятыя, на-примѣръ, счетъ бактерій производили черезъ 48 часовъ, какъ въ Петербургѣ, или черезъ 72 часа. Эти методы должны бы были быть установлены Съездомъ для всѣхъ станцій, чтобы получить сравнимые результаты. Эффектъ фильтраціи очень хорошъ, выше, чѣмъ въ другихъ случаяхъ. Фирмы гарантируютъ обыкновенно 100 бактерій въ 1 куб. см. и даютъ процентъ задержанія равный 97, если вода содержитъ 3.000 бактерій и больше.

Желательно просить заводъ продолжать эти весьма интересныя и полезныя изслѣдованія.

Завѣд. хим. лаб. Рубл. стан. С. А. Озеровъ. Присоединяясь къ пожеланіямъ инж. Контковскаго о необходимости примѣненія однообразныхъ методовъ изслѣдованія воды, хочу особенно подчеркнуть важность одинаковой максимальной чувствительности питательныхъ средъ, употребляемыхъ для выращивания бактерій. Чувствительность эта зависитъ главнымъ образомъ отъ надлежащей щелочности среды. Щелочность Коховской желатины должна быть положительной на лакмусъ, при кислотности (=отрицательной щелочности) на феноль-ртанинъ=20 куб. см. $\frac{1}{1}$ NaOH.—Не подходящая щелочность среды оказываетъ задерживающій эффектъ на ростъ колоній и, обычно, тѣмъ большій, чѣмъ меньше бактерій.

Безъ указанія на чувствительность питательной среды, исключительно высокіе результаты по задерживанію бактерій фильтромъ Говатсона на Брянскомъ Заводѣ наводятъ на невольныя сомнѣнія, находящія подтвержденіе не только въ маломъ числѣ бактерій въ фильтратѣ, но и въ маломъ числѣ бактерій (1.500 шт. въ 1 куб. см.) въ рѣчной водѣ при наибольшей мутности, а также, особенно, принимая во вниманіе, что счетъ производился на 5-ый день, когда даже для чистой рѣчной воды можно ожидать чиселъ гораздо большихъ.

Если бы результаты работы фильтра Говатсона-Облапохина под-

твердились дальнѣйшими изслѣдованіями, то оставалось бы только пожелать, чтобы всѣ водопроводы были передѣланы по ихъ системѣ, такъ какъ даже на станціяхъ, оборудованныхъ префильтрами и англійскими фильтрами, не получается столь блестящихъ результатовъ.

Инж. П. С. Бѣловъ. Въ первый разъ за время существованія Съѣздовъ предоставляется, любезнымъ предложеніемъ Николая Павловича Доброумова, произвести экспериментальные опыты въ большомъ масштабѣ. Это предложеніе слѣдуетъ широко использовать, и я предлагаю образовать или Коммисію для выработки программы опытовъ или же поручить это дѣло Постоянному Бюро, которое при содѣйствіи мѣстныхъ группъ можетъ составить такую программу.

Инж. П. Ф. Горбачевъ. Необходимо, чтобы процентъ удержанія бактерій вычислялся отдѣльно для отстойника и для фильтра, и чтобы при этомъ давалось абсолютное содержаніе бактерій въ рѣчной водѣ.

Кромѣ того, очень важно опредѣлять расходъ воды на промывку фильтра.

При всѣхъ изслѣдованіяхъ желательно примѣненіе однообразныхъ методовъ изслѣдованія и разработку способовъ, ускоряющихъ полученіе результатовъ фильтраціи, какъ, на примѣръ, указанный въ 43 отчетѣ Массачузетскаго Санитарнаго Управленія за 1912 г.,—культура на лакмусъ-лактозъ-агаровой средѣ при 37°C. черезъ 24 часа, съ нормой для питьевой воды въ 10 колоній въ 1 куб. см.

Инж. В. А. Дроздовъ. При постановкѣ опытовъ по изслѣдованію работы фильтра, устроеннаго на Брянскомъ Заводѣ, желательно примѣнить наравнѣ съ химическими и бактериологическими анализами и методъ микроскопическій, позволяющій дать оцѣнку очищаемой воды немедленно по взятіи пробы. Бактеріологическій анализъ даетъ указаніе на работу фильтра черезъ 24 часа, а біологическій анализъ даетъ возможность немедленно видѣть результаты работы фильтра.

Завѣд. хим. Рубл. лаб. С. А. Озеровъ. По поводу предложенія В. А. Дроздова о примѣненіи біологическаго метода для оцѣнки работы фильтровъ хочу сказать, что этимъ методомъ слѣдуетъ пользоваться съ крайней осторожностью, такъ какъ непосредственное прохожденіе черезъ фильтръ представителей микро-планктона (водоросли, инфузоріи, рачки) немислимое при исправномъ состояніи сооружеія, врядъ ли можетъ служить мѣриломъ постояннаго контролированія работы фильтровъ тѣмъ болѣе, что не всегда можно отличить представителей рѣчной фауны отъ таковыхъ, населяющихъ дренажныя пространства фильтровъ, гдѣ они поселяются, прошедши черезъ толщу фильтра въ зародышевомъ состояніи и развившись тамъ до взрослаго состоянія. Въ Рублевѣ, въ чистой водѣ, были находимы циклопы (рачки), отличавшіеся отъ рѣчныхъ меньшими размѣрами, блѣдностью окраски и отсутствіемъ въ ихъ желудкахъ зеленыхъ водорослей.

Инж. Н. Я. Горшеневъ. Къ преждевысказаннымъ пожеланіямъ я позволю себѣ присоединить еще два. У меня были въ рукахъ американскіе фильтры, и я съ ними возился около 2-хъ лѣтъ. Было время, когда я очень увлекался коагулянтномъ—сѣрнокислымъ глиноземомъ и дѣйствительно получалъ блестящіе результаты. Но когда я получалъ химическіе и бактериологическіе анализы, то оказывалось, что съ увеличеніемъ количества коагулянта, всегда увеличивалось количество сѣрной кислоты въ фильтратѣ. Вотъ первое, на что я хотѣлъ обратить вниманіе многоуважаемаго Николая Павловича.

Второе мое пожеланіе состоитъ въ томъ, что нельзя ли поставить научно-обоснованные опыты о вліяніи сѣрнокислаго глинозема на желѣзо. Всѣмъ намъ извѣстно, что коагулянтъ этотъ разѣдаетъ желѣзо, но въ какой степени и отчего это зависитъ—пока не изучено.

Инж. Н. П. Доброумовъ. Хорошій результатъ зависитъ отъ скорости въ отстойникѣ (вдвое меньше фильтра). Осадокъ изъ отстойника, не нарушая работы фильтра, можетъ быть спущенъ. Осадокъ этотъ плохо пахнетъ и его нельзя оставлять долго въ отстойникѣ.

Въ заключеніе я хочу сказать, что для правильнаго ухода за всякими очистными устройствами необходимъ опытный персоналъ, а потому является очень важнымъ обучать рабочихъ и десятниковъ, а также и инженеровъ сначала на опытныхъ станціяхъ и только послѣ этого выпускать на отвѣтственную самостоятельную работу въ провинціи.

Всѣ замѣчанія Съѣзда будутъ приняты при дальнѣйшихъ опытахъ и наблюденіяхъ на Брянскомъ Заводѣ и результаты будутъ доложены слѣдующему Съезду.

Предсѣдатель предлагаетъ:

а) просить Управленіе Брянскихъ заводовъ продолжить опыты, принявъ во вниманіе сдѣланныя на Създѣ указанія и

б) поручить Постоянному Бюро, по соглашенію съ мѣстными группами, выработать программу дальнѣйшихъ изслѣдованій, которая могла бы послужить руководствомъ къ производству опытовъ во время между Създами и подвергнуться подробному разсмотрѣнію на XII Създѣ.

Предложенія Предсѣдателя принимаются Създомъ.

ОГЛАВЛЕНИЕ.

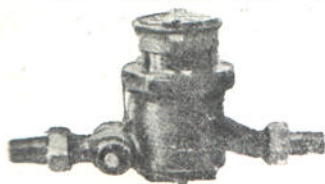
	Стр.
Занятія Съѣзда 7-го мая.	
Вечернее засѣданіе (<i>продолженіе</i>).	
Докладъ д-ра С. Л. Рашковича. Кишечная палочка, какъ методъ контроля очистки питьевыхъ водъ	3
Докладъ инж. С. Габшевича. Къ вопросу о выборѣ матеріала для водопроводныхъ и канализационныхъ трубъ	65
Занятія Съѣзда 8-го мая.	
Утреннее засѣданіе.	
Докладъ инж. В. Ф. Михельсона. Краткое сообщеніе о развитіи водоснабженія Вѣны и о новѣйшихъ гидроэлектрическихъ установкахъ на Вѣнскомъ водопроводѣ	68
Тезисы и пренія по докладу Е. Б. Контковскаго. Объ условіяхъ допустимости сточныхъ водъ въ общественные водоемы	79
Докладъ В. А. Лазарева. Значеніе биологическаго анализа въ дѣлѣ систематическаго контроля работы полей орошенія	87
Докладъ Н. В. Зубарева. Обезвреживаніе осадка изъ осадочныхъ бассейновъ на поляхъ орошенія Московской Городской Управы	105
Вечернее засѣданіе 8-го мая.	
Докладъ пр.-доц. М. Ун. С. Г. Крапивина. Химическое изслѣдованіе осадка	112
Докладъ С. Н. Строганова. Осадокъ изъ отстойниковъ биологическихъ станцій, какъ удобреніе	117
Докладъ проф. В. Ф. Иванова. О движеніи сточной воды въ капельныхъ окислителяхъ	123
Докладъ инж. С. С. Пономарева. Къ вопросу о выдѣленіи въ общихъ городскихъ смѣтахъ водопродныхъ предприятий въ особо балансируемую смѣту	131
Пренія по докладу инж. Ю. Ю. Янушевскаго. Минерализація и періодическое измѣненіе химическаго состава воды въ г. Вильно	145
Занятія Съѣзда 9-го мая.	
Утреннее засѣданіе	
Докладъ проф. А. Н. Еншъ. Города будущаго (города-сады)	148
Докладъ инж. Н. Н. Зими́на. Комбинированный способъ умягченія жесткихъ водъ	163
Докладъ инж. А. А. Сурина. О результатахъ работы фильтровъ Говатсона-Облапохина на Брянскомъ заводѣ и въ г. Челябинскѣ	163

Акціонерное Общество

Русскій Заводъ Водомѣровъ

Москва, Расторгуевскій пер., № 16, соб. д.

Тел. 155-68; телеграфный адресъ: „ВОДОМѢРЫ“ Москва.



Крыльчатые

МАТЕРИАЛЪ ЧАСТЕЙ—
ЧИСТЫЙ НИККЕЛЬ
ПРОСТОТА
РЕГУЛИРОВКИ
ТОЧНОСТЬ
ПОКАЗАНИЙ

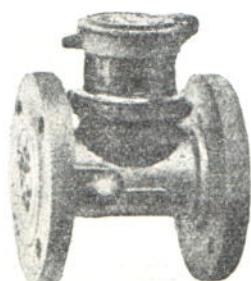
ВОДОМѢРЫ

ПАТЕНТЪ
МЕЙНЕКЕ



Дисковые

ТОЧНОЕ ИЗМѢРЕНІЕ
ДАЖЕ
КАПЕЛЬНОЙ ТЕЧИ
НЕЛОМАЮЩІЙСЯ
ДИСКЪ.

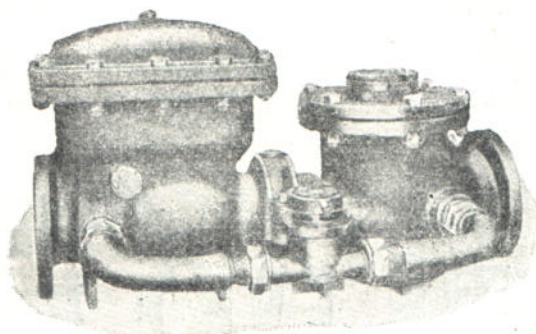


Вольтмановскіе

Контроль-
ныя станціи.

Регистри-
рующіе ап-
параты.

Ремонтъ
водомѣровъ.



Нефтемѣры

Котельные
водомѣры.

Водомѣры
для
гидрантовъ

Комбинированные

СЪ ПАТЕНТОВАННЫМЪ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИМЪ КЛАПАНОМЪ.

Водомѣры и части къ нимъ всегда на складѣ

Каталоги и отзывы по первому требованію.

Директоръ-Распорядителъ инженеръ В. А. ЛИБЕРТЬ.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

**ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕТОННЫХЪ И ДРУГ.
СТРОИТЕЛЬНЫХЪ РАБОТЪ.**

Москва, Мясницкая, 17 (въ конторѣ Юлій Гукъ и К^о).

Телефонъ: Контора № 10-66, 62-88.

ЗОЛОТАЯ МЕДАЛЬ.



За отличное исполненіе
бетонныхъ работъ и широкое распространеніе
сооруженій по системѣ Монье.

Адресъ для телегра мнѣ
БЕТОНЪ, — МОСКВА.

Желѣзо-бетонъ въ примѣненіи для частей зданій и цѣлыхъ
сооруженій.

Желѣзные конструкціи: СТРОПИЛА, КОЛОННЫ, БАЛКИ
и проч.

Складъ желѣзныхъ двутавровыхъ балокъ, бетонныхъ и
гончарныхъ трубъ, инфузорной земли и кирпича.

ТОРГОВЫЙ ДОМЪ

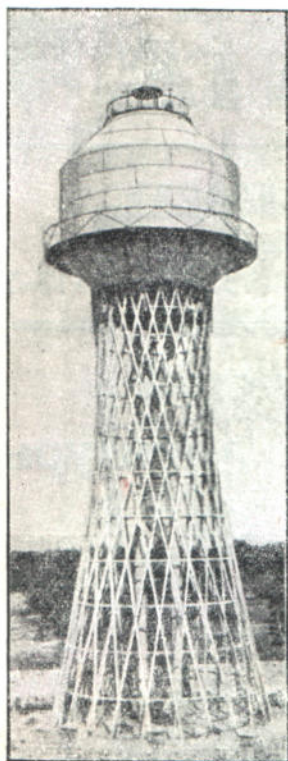
= ЮЛІЙ ГУКЪ и К^о. =

МОСКВА, МЯСНИЦКАЯ, 17.

Огнеупорный кирпичъ высшихъ Русскихъ и Загра-
ничныхъ марокъ.

Динасовый кирпичъ „Стелла“.

Асфальтовый **огнеупорный** кровельный **Толь**.



г. Николаевъ.

Оловянишниковъ С-вья, Т-ва В. Алексѣевъ въ Андиджанъ, Акц. О-ва Московскаго винокурено-дрожжеваго завода Б. А. Гивартовскаго, Самарскаго трубочнаго завода, Андреевскаго Торг.-Промышленнаго Т-ва, Хлопкоочистительнаго завода Вогау и К^о, имѣнія „Куркино“ близъ ст. Химки, Никол. жел. дор., Городской больницы Иваново-Вознесенска, Еринскаго поргандь-цементнаго завода, Русскаго Общества для выдѣлки и продажи пороха, Дивизионнаго интенданства 46-ой пѣхотной дивизіи въ Ярославль, маслобойнаго завода Або Малаевича Симхаева въ Ассакъ, М. С. Саарбекова въ Баку.

Для **МАЯНОВЪ** Херсонскаго морскаго канала двѣ башни.

Всевозможныя **ЖЕЛѢЗНЫЯ КОНСТРУКЦИИ**.
Нефтехранилища. Нефтепроводы.

Патентованныя водотрубныя паровыя **КОТЛЫ**
системы инж. **В. Г. ШУХОВА**.

Свыше 5,100 котловъ въ работѣ.

Патентованныя пароперегрѣватели и подогреватели.



Востокъ 1896.



1896.



Парижъ 1900.

Инженеръ А. В. БАРИ

МОСКВА, Мясницкая, 20.

Водонапорныя башни ПАТЕНТА инженера В. Г. ШУХОВА построены:

для **ЖЕЛѢЗНЫХЪ ДОРОГЪ** на станціяхъ: Ярославль, Джебель, Асхабадъ, Самаркандъ, Луга.

для **ГОРОДОВЪ**: Коломна, Ефремовъ, Николаевъ, Харьковъ.

для **ЧАСТНЫХЪ ВОДОСНАБЖЕНІЙ**:

Ю. С. Нецаева-Мальцева, зав. да Любимовъ Сольва, Центрального электрическаго О-ва въ Москвѣ, Уральско-Волжскаго Металл. О-ва, Т-ва П. И.



г. Ярославль.



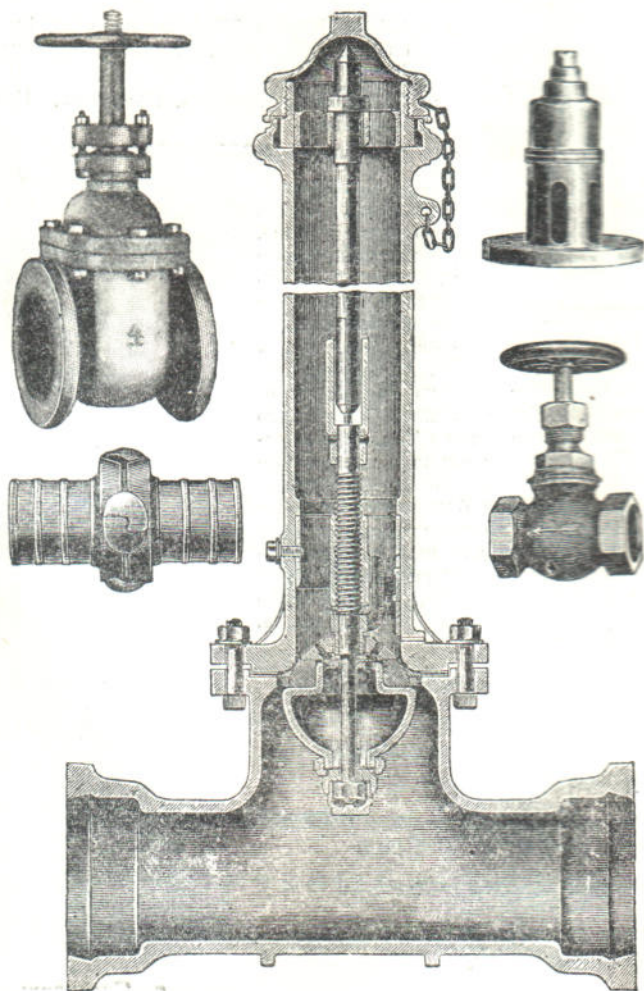
АРМАТУРНЫЙ ЗАВОДЪ И ФАБРИКА МАНОМЕТРОВ
Ф. ГАКЕНТАЛЬ И К^о
г. МОСКВА



Главная контора заводовъ:
СЫРОМЯТНИЧЕСКАЯ НИЖНЯЯ, № 2.
Телефоны: 8-10, 26-52, 57-15, 113-59.

Спеціальное производство водопроводной арматуры.

БОЛЬШАЯ ЗОЛОТЫЯ МЕДАЛИ НА ВСѢХЪ ВЫСТАВКАХЪ.



Полные иллюстрирован. каталоги и смѣты высылаются по
первому требованію БЕЗПЛАТНО.

Аппаратъ „ЗВЪЗДА“ разрѣшенъ къ установкѣ
МОСКОВСКОЙ ГОРОДСКОЙ УПРАВЫ
 согласно нижеслѣдующаго постановленія:

ф. Гакенталь и Ко.

Аппаратъ „ЗВЪЗДА“
 для промывки
 клозетныхъ
 чашъ

Экономія
ВОДЫ

Простота
 устройства

Изящный
 видъ

Отсутствіе
 ремонта



БЕЗЪ
 поплавка

БЕЗЪ
 шароваго
 клапана

БЕЗЪ
 цѣпочки

Требуите подробное описаніе (left side)
Требуите подробное описаніе (right side)

Москва.

МОСКОВСКАЯ
 Городская Управа.

Канализаціонный отдѣлъ.
 д. кн. Гагарина, пр. манежа.

Декабря, 9 дня 1913 г.
 № 3279/23981.

Торговому Дому «Ф. ГАКЕНТАЛЬ и Ко».
 (Сыромятническая Нижняя ул., д. № 2).

Вслѣдствіе Вашего заявленія, Городская Управа сообщаетъ что въ засѣданіи Совѣта инженеровъ I-й очереди канализаціи 30 сентября с. г. постановлено „признать допустимымъ установку въ ватеръ-клозетахъ водопроводн. крана „ЗВЪЗДА“ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ давленіе въ водопроводѣ не менѣе двухъ атмосферъ“.

Членъ Управы Кн. Голицынъ.

за Дѣлопроизводителя (подпись).



Арматурный заводъ и фабрика манометровъ
Ф. Гакенталь и К^о
 въ МОСКВѢ.



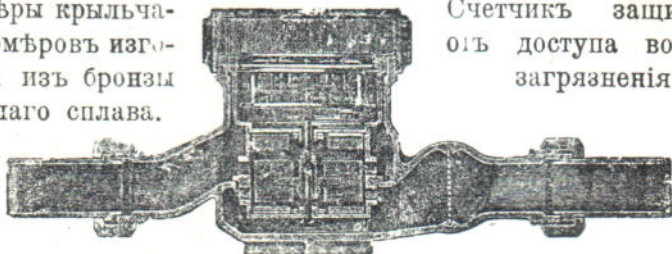
ВОДОМѢРЫ

сист. ЛЕОПОЛЬДЕРЪ.

Крыльчатые.

Все размеры крыльчатыхъ водомѣровъ изготовляются изъ бронзы наивысшаго сплава.

Счетчикъ защищенъ отъ доступа воды и загрязненія.



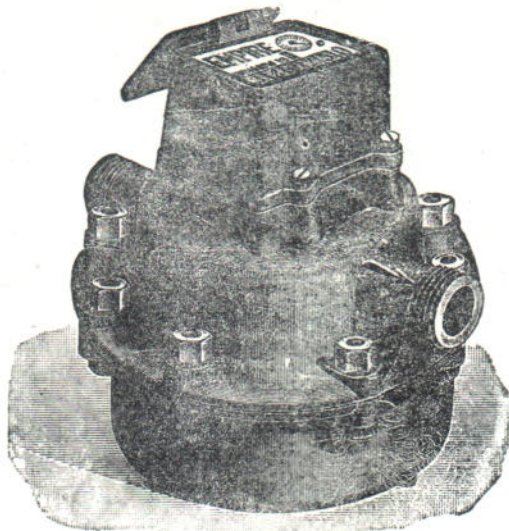
Точность и дешевизна.
 Объемные.

Цолные иллюстрированные каталоги,

проспекты и смѣты

Наивысшая чувствительность!

Точность показаній!



Долговѣчность!

Простота конструкции!

Высылаются по первому требованію
БЕЗПЛАТНО.

Для холодной и горячей воды.



Фирма
основана въ
1886 г.

АРМАТУРНЫЙ ЗАВОДЪ и ФАБРИКА МАНОМЕТРОВЪ

Ф. ГАКЕНТАЛЬ и К^о

въ МОСКВѢ.

Число рабочихъ и служащихъ свыше 900.



Задвижки „МОСКВА“

для водопроводовъ и канализаций.

Задвижки

„МОСКВА“

представляютъ

собой

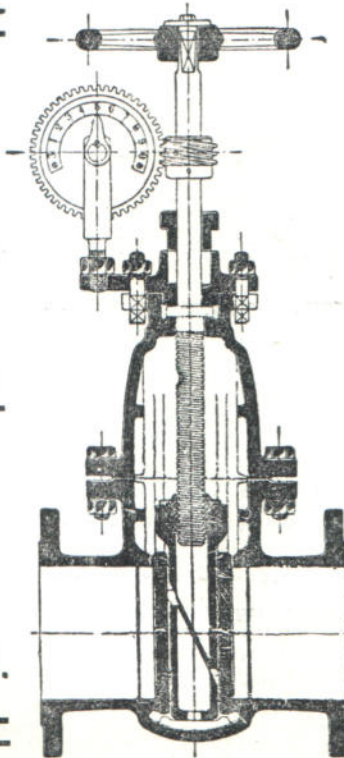
усовершенство-

ванный

типъ

клапановъ

„Лудло“.



конструкция

задвижекъ

„МОСКВА“

разработана

нами

совмѣстно съ

техническимъ

отдѣломъ

Московской Го-

дской Управы

Существенное преимущество задвижекъ „МОСКВА“ передъ
клапанами „Лудло“ состоитъ въ томъ, что:

шпindelъ задвижекъ „МОСКВА“ имѣетъ при открываніи только вращательное движеніе, а не поступательное, какъ у клапановъ „Лудло“, т. е. при подъемѣ диска шпindelъ задвижекъ „МОСКВА“ остается на мѣстѣ и не выдвигается наружу, благодаря чему исключается возможность засоренія рѣзбы шпинделя. Такимъ образомъ открываніе и закрываніе задвижекъ „МОСКВА“ происходитъ совершенно также, какъ обыкновенныхъ задвижекъ что имѣетъ большое значеніе при установкѣ ихъ на глубину гдѣ приходится пользоваться посадочными ключами.

Поставщики Двора Его Императорскаго Величества.



ВИЛЛЕРУА И БОХЪ

въ Метлахъ, Мерцигъ и Дрезденъ

ПРЕДЛАГАЮТЪ:

МЕТЛАХСКІЯ ПЛИТКИ для половъ.

ГЛАЗУРОВАННЫЯ ПЛИТКИ для облицовки
стѣнъ. для устройства ваннъ и басс. Иновъ.

ФАЯНСОВЫЯ ИЗДѢЛІЯ всякаго рода для
водопроводныхъ цѣлей: ванны, клозеты, умы-
вальники, корыты и т. д.

Главные представители
ТОРГОВЫЙ ДОМЪ

КОСЪ и ДЮРРЪ.

С.-Петербургъ,
Гороховая ул., 1.
Телефонъ № 10-07.



Москва,
Красная вор., д. Григоровой.
Телефонъ № 22-42.



Машиностроительные Заводы



АКЦИОНЕРНАГО ОБЩЕСТВА

1896.

1832.

ГУСТАВЪ ЛИСТЪ

ВЪ МОСКВѢ, отдѣленіе ВЪ ПЕТЕРБУРГѢ.

СПЕЦИАЛЬНОСТИ ЗАВОДОВЪ:

водоподъемныя машины.
НАСОСЫ Паровые, Приводные и Ручные.
Насосы артезианскіе и компрессоры.
Центробѣжныя насосы, обыкновенныя,
турбинныя одно-и многокамерныя.

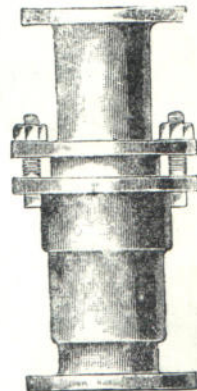
Арматура чугунная и бронзовая.

Задвижки до 36"

ГИДРАНТЫ.

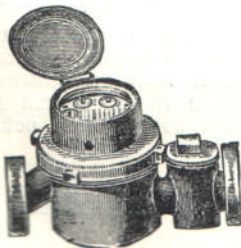
ВОДРАЗБОРЫ.

Водомѣры и
нефтемѣры.



Ассенизаціонныя обозы.

Паровыя бензиномоторныя, автомобильныя и ручныя пожарныя трубы.



Механическія лѣстницы.

Огнетушитель. ЭВРИКА. ПѢНОГОНЫ

Нефтяные двигатели.

Шариковые подшипники марки D. W. F.

ТЕХНИЧЕСКОЕ и ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ БЮРО

ЛИПЕЦЪ и К^о.

КІЕВЪ.

Генеральное представительство на всю Россію патентованных усовершенствованных водомѣровъ Акціонернаго Общества

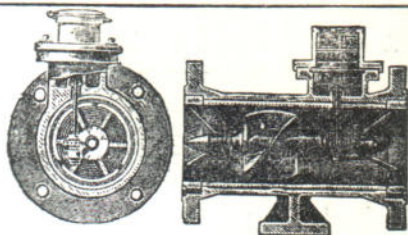
Бреславльскаго Водомѣрнаго Завода „Гидрометръ“.

ИЗМѢРИТЕЛИ ПАТЕНТЪ

„ВОЛЬТМАНЪ“

для учета большихъ количествъ водъ

Для трубопроводовъ отъ 2" до 40" діам.



Конструируются для количествъ водъ отъ 40 до 1.200.000 ведеръ въ часъ и выше.

Ничтожная потеря давленія. Простота и прочность конструкціи. Высокая степень чувствительности. Малая изнашиваемость. Незначительный ремонтъ даже послѣ долгаго употребленія. Точность измѣренія.

Водомѣры Вольмана применимы при всѣхъ давленіяхъ и при каждомъ производствѣ. Онъ применяется въ качествѣ участковаго водомѣра при водоснабженіи городовъ и поселеній, для измѣренія городскихъ и заводскихъ сточныхъ водъ, водъ для питанія паровыхъ котловъ, при откачкѣ водъ, въ горнозаводскомъ дѣлѣ.

для контроля паровыхъ и гидравлическихъ машинъ, насосовъ, для контроля дебета колодцевъ, для противопожарныхъ водопроводовъ, для учета жидкостей различнаго удѣльнаго вѣса (масло, нефть и пр.) и т. д.

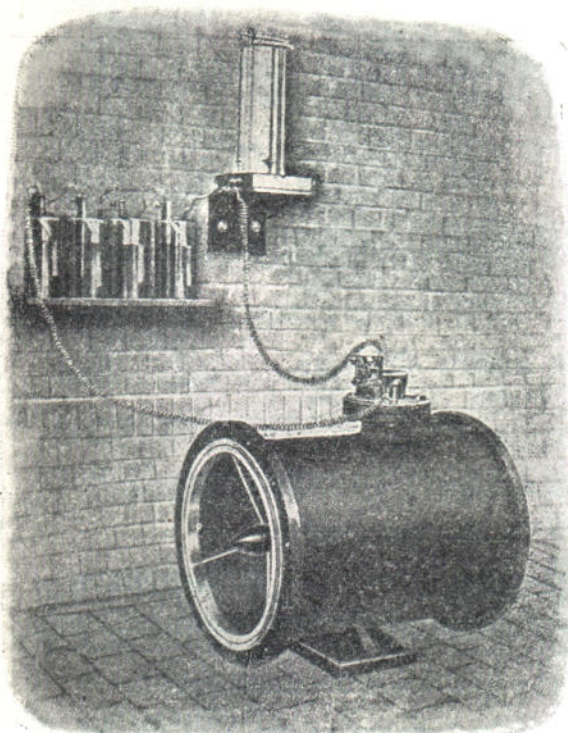
Механическіе и электротехническіе регистрирующіе аппараты съ записью на разстояніи.

Водомѣры Вольмана въ соединеніи съ контрольными аппаратами для контроля центробѣжныхъ насосовъ.

Установлены на магистрали многихъ русскихъ водопроводовъ и во многихъ промышленныхъ предпріятіяхъ.

Подробное описаніе съ чертежами къ услугамъ интересующихся.

Водомѣры и запасныя части къ нимъ всегда на складѣ въ Кіевѣ. Тамъ же Испытательная Станція и мастерская для ремонта водомѣровъ всѣхъ системъ.



КІЕВЪ, Крещатикъ № 7.

Телефонъ № 9-09.

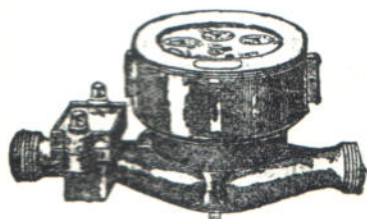
ТЕХНИЧЕСКОЕ и ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ БЮРО

ЛИПЕЦЪ и К^о.

==== КІЕВЪ. ====

Генеральное представительство на всю Россію патентованных усовершенствованных водомѣровъ *Акціонернаго Общества Брестлавльскаго водомѣрнаго завода „Гидрометръ“.*

ВОДОМѢРЫ КРЫЛЬЧАТОЙ СИСТЕМЫ для городскихъ, желѣзно-дорожныхъ и домашнихъ водопроводовъ, фабрикъ и заводовъ, контроля горячей воды для котловъ и пр.



Послѣднее слово водомѣрной техники!

Простая и точная конструкция. Чрезвычайная прочность. Примѣненіе исключительно чистаго никкеля для всѣхъ частей, приходящихъ въ соприкосновеніе съ водой. Необыкновенная точность измѣренія и высокая чувствительность. Большая пропускная способность; минимальная потеря давленія. Легкость установки, разборки и монтажа. Простѣйшая регулировка.

Свыше 400.000 штукъ на водопроводныхъ сѣтяхъ всѣхъ культурныхъ странъ.

Приняты большинствомъ русскихъ водопроводовъ (Кіевъ, Саратовъ, Екатеринбургъ, Ростовъ-на-Дону, Астрахань, Полтава, Черниговъ, Гомель, Житомиръ, Плоцкъ, Армавиръ, Владикавказъ, Майкопъ, Бѣлостокъ, Двинскъ, Мариуполь, Балашевъ, Кременчугъ, Новороссійскъ, Гродно и мн. др.).

По первому требованію высылаемъ проспекты съ описаніемъ и чертежами водомѣровъ всѣхъ типовъ, отзывы многихъ городовъ, а равно извлеченіе изъ доклада инженера **М. В. Нобелева VIII Русскому Водопроводному Съезду.**

Городскимъ, казеннымъ и земскимъ учрежденіямъ, а также управленіямъ водопроводовъ мы поставляемъ наши водомѣры для испытанія безъ всякаго обязательства относительно ихъ приобрѣтенія.

Водомѣры всѣхъ калибровъ и запасные части для ихъ ремонта всегда въ запасѣ на складѣ въ Кіевѣ. Тамъ же Испытательная станція и специальная мастерская для ремонта водомѣровъ всѣхъ системъ.

Кіевъ, Крещатики. № 7.

Телефонъ № 9-09.

РУССКІЙ ГОРНЫЙ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКІЙ УНИОНЪ.

МАКЪЕВСКІЕ СТАЛЕЛИТЕЙНЫЕ ЗАВОДЫ

Генеральнаго Общества.

ХАРЦЫЗСКІЙ ЗАВОДЪ.

Каменноугольныя копи Русскаго Донецкаго Общества (Макъевка) и

Каменноугольныя копи Россійскаго Общества (бывш. Маркова).

Макъевскіе сталелитейные заводы.

Главное управленіе: С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Морская ул, домъ 35.

Заводоуправленіе: МАКЪЕВКА, Почтов. Станція, Область Войска Донскаго.

Московская контора: МОСКВА, Мясницкая ул., № 21. К. Бешъ.

ИЗГОТОВЛЯЮТЪ:

трубы чугуныя всѣхъ діаметровъ
и фасонныя части для трубъ.

Отливки изъ чугуна и мѣди, чугунъ, болванки литыя и болванки обжатыя, квадратную и листовую заготовку, желѣзо квадратное, круглое, угловое, коробчатое, листовое, универсальное, рифленое и кровельное, балки двутавровыя рельсы, накладки, подкладки и стальныя отливки.

Прессованныя болванки по способу «Harmet».

Сталь изъ электрическихъ печей.

Механическія работы.

Оцинкованіе желѣза и проч. и проч.

МАКЪЕВСКІЕ ТРУБОЛИТЕЙНЫЕ ЗАВОДЫ

АНОНИМНАГО ОБЩЕСТВА

„Русскій Горный Metallургическій Уніонъ“.

Почт. адресъ: МАКЪЕВКА, Область Войска Донского.

ИЗГОТОВЛЯЮТЪ:
трубы, чугуныя водо-
проводныя, муфтовыя,

діаметромъ отъ 1½ до 48" и фасонныя къ нимъ части

Трубы и фасоны флянцевыя нормальныя и для высоко-
каго давленія и принадлежности для водопроводовъ.

Подробный альбомъ трубъ и фасоновъ **=====**
высылаются **БЕЗПЛАТНО** по первому требованію.

=====
Заказы принимаются въ заводууправленіи въ Макъевкѣ
О. В. Д. и нижеслѣдующ. конторахъ и представительствъ.

КОНТОРЫ: С.-Петербургъ, Морская, 35; Баку, Меркурьевская,
д. Дадашева.

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА: Кіевъ, Торг. Домъ М. Буковинскій и
А. Дыаковскій, Крещатикъ, 5. Одесса, Преображенская, 58 Г. Д.
Гершбергъ. Екатеринославъ, Инженеръ М. И. Котгавозъ. Ростовъ
н/Д. г. Эмиль Ротштейнъ. Варшава, Торг. Домъ А. Лампе и Ко.,
Новый Свѣтъ, 57. Рига, Коношенинъ, 9, Торгов. Домъ Густавъ
Шварцъ и Ко. Въ Харьковѣ, Торг. Домъ Германъ Мейеръ. Въ Ир-
кутскѣ, г. Ф. В. фонъ-Люде. Въ Тифлисъ, Э. Ф. Негребецкій и въ
Асхабадѣ А. С. Кейлингъ.

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО ДЛЯ КРЫМСКАГО ПОЛУОСТРОВА:
у І. В. Таршинъ, въ Екатеринославѣ и для района въ Средней Азій
у Тсзаршества „Посредникъ“, въ Бахмутѣ.

Мюръ и Мерилизъ **ТЕХНИЧЕСКІЙ ОТДѢЛЪ**

Петровка, д. Хомякова.
(противъ пассажа Солодовникова).

Водоснабженіе городовъ, желѣзно-
и проч. дорожныхъ станцій

Водостокъ. Дренажи.

Водопроводъ.

Канализація. Поля орошенія.

Санитарныя принадлежности
англійскихъ и американскихъ
заводовъ.

Газопроводъ.

Газовые приборы нагрѣват. для
воды.

Газовыя плиты кухонныя.

<u>Подъемники</u> завода Бр Грахамъ въ Стотгольмъ, въ Швеціи, для различныхъ цѣлей.

Плиточныя работы. Настилка
Облицовка стѣнъ. половъ

О лицевочный кирпичъ для фа-
и проч. садовъ

Печи желѣзныя Метеоръ, пере-
носныя.

Плиты чугуныя переносныя, эконо-
мическія.

Товарищество
НАРВСКАГО

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ЗАВОДА
(БЫВШ. Д.ЗИНОВЬЕВЪ И К^о).
ВЪ НАРВѢ.

Контора въ С.-ПЕТЕРБУРГѢ.

Каменноостровскій просп., 27.

Адресъ для телеграммъ: „Нарва—Машиностроение“.
„Петербургъ—Нарвалитъ“.

Спеціальности:
ЧУГУННЫЯ ТРУБЫ.

Русско-Бельгійское Акціонерное Общество
КЕРАМИКОВЫХЪ ИЗДѢЛИЙ

ЗАВОДЪ „НОВЪ“

въ Боровичахъ (Новгородской губ.).

Главная контора:

С.-ПЕТЕРБУРГЪ; Николаевская ул., 3. Тел. № 24-01 и 236-00.

Адресъ для телеграммъ: С.-Петербургъ „Керановъ“.

ТРУБЫ

канализаціонныя и дренажныя; осадочныя и смотровыя колодцы; выгребя и дренажныя колодцы; фановыя трубы, трубы для отдѣлки вентиляціонныхъ и дымовыхъ **капаловъ**; чаружныя дымовыя трубы для паровозныхъ зданій.

Исполненіе проектовъ и смѣтъ, а также производство канализаціонныхъ и дренажныхъ и водопроводныхъ работъ.

*ПРОДАЖА ОГНЕУПОРНЫХЪ ГЛИНЬ, ШАМОТА И
ФАЯНСОВЫХЪ ОБЛИЦОВОЧНЫХЪ ПЛИТОКЪ.*

ПРЕЙСЪ-КУРАНТЫ ВЫСЫЛАЮТСЯ ПО ТРЕБОВАНІЮ.

Золотыя медали на выставкахъ:

Въ С.-Петербургѣ въ 1893, 1908 и 1913 гг. Въ Н.-Новгородѣ въ 1896 г. Въ Кіевѣ въ 1897 г. и въ Вильно въ 1909 г. Въ Царскомъ Селѣ въ 1912 г.

**Большая серебряная медаль на выставкѣ
VIII Русскаго Водопроводнаго Съѣзда въ С.-Петербургѣ въ 1907 г.**

Представители:

Москва, Троицкая ул., 15-17, Г. Ф. Циммерманъ.
Кіевъ, Крещатикъ, 35, А. Буковинскій и Я. Сляскій.
Саратовъ, Торгово-Промышл.Т-во. А. И. Панкратовъ и Н^о
Вильна, Гуца и Малиновскій.



1882.

ОБЩЕСТВО



1896.

Русскихъ Трубопрокатныхъ Заводовъ.

ЗАВОДЫ. въ Екатеринославѣ, Нижнеднепровскѣ и Москвѣ

Заводы изготовляютъ

Всякаго рода желѣзныя трубы и соединительныя части къ нимъ

Стальныя водопроводныя трубы съ раструбами, асфальтированныя и обмотанныя асфальтированнымъ джутомъ, діам. отъ 2" до 48".

Котельное и резервуарное листовое желѣзо.

Кровельное желѣзо черное и оцинкованное, волнистое черное и оцинкованное, бѣлую жечь, глянцевое и матовое желѣзо, всякаго рода толстое, тонкое специальное желѣзо и лопаты.

Кромѣ того, заводы принимаютъ на себя изготовленіе полныхъ проводовъ изъ желѣзныхъ трубъ по чертежамъ, а также трубчатыхъ столбовъ для трамваевъ и электрическаго освѣщенія.

Со всѣми заказами и запросами просимъ обращаться въ

ГЛАВНУЮ КОНТОРУ ПО ПРОДАЖѢ ИЗДѢЛІЙ ЗАВОДОВЪ.

Москва, Мясницкая, домъ Варваринскаго Акціонернаго Общества, № 20.

Адресъ для телеграммъ: **ШОДУАРЬ-МОСКВА.**

ИНЖЕНЕРЪ
Ф. И. ПЛАТСЬ И К^о.

САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ БЮРО.

ЕКАТЕРИНОСЛАВЪ, Философская, 46. Телеф. № 472.

ОТДѢЛЕНІЕ: Макѣвскихъ заводовъ Анонимнаго Общества Русскій Горный и Металлургическій Уніонъ въ Макѣвкѣ, О. В. Д., по сооруженію водопроводовъ для городовъ, мѣстечекъ и желѣзнодорож. станцій.

Полное оборудованіе водоснабженія и канализаціи городовъ, жел. дор. станцій, рудниковъ и пр.

Біологическая очистка сточныхъ водъ.

Электрическія станціи для освѣщенія и передачи силъ.

Механическія прачечныя, хлѣбопекарни, кухни и бани.

Желѣзобетонъ искусственныя и гражданскія сооруженія.

Центральное отопленіе, вентиляція и снабженіе горячей водой.

Оборудованіе больницъ и

Операционныхъ комнатъ.

Холодильныя устройства.

Составленіе проектовъ и смѣтъ по всѣмъ отраслямъ санитарной техники.

Русское Акціонерное Общество для примѣненія озона

С.-Петербургъ, Мойка, 42.

Телегр. адресъ: „РУСОЗОНЪ“.

Телефонъ: 176-01 (контора)
221-28 (дирекц.)

принимаетъ на себя устройства по
озонированію питьевыхъ
водъ для Городскихъ и частныхъ
водопроводовъ, устройство филь-
тровальныхъ станцій, примѣненіе
озона въ промышленности и т. д.



Существ. станціи: С.-Петербургъ,
на суточную производ. 4,600.000
ведеръ, Бѣловежъ, Императорскій
дворецъ—20.000 ведеръ, Парижъ,
Хемницъ, Падеборнъ, Спеція, Ро-
виго и др.

ГЛУБОКОЕ БУРЕНИЕ

Повсемѣстное устройство

АРТЕЗИАНСКИХЪ КОЛОДЦЕВЪ.

ОБОРУДОВАНИЕ НАСОСНЫХЪ
СТАНЦІЙ.

Продажа и Производство

БУРОВЫХЪ и РАЗВѢДОЧНЫХЪ ИНСТРУМЕНТОВЪ.



Адр. для телеграммъ:

МОСКВА — КОЛОДЕЦЪ.

Телеф. 149-12.

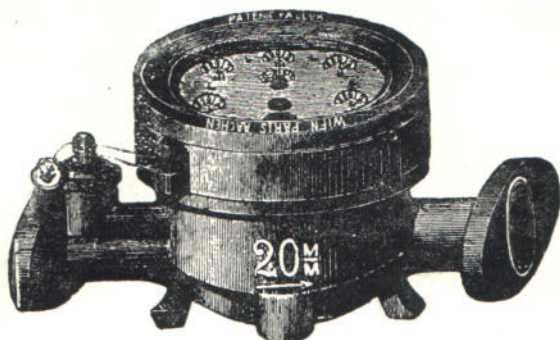
ГОРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНТОРА

Отто Старкметъ и К^о. Москва.

Мясницкій провъздъ, № 1. Близь Красн. воротъ.

ВОДОМЪРЫ

ПАТЕНТЪ „ФАЛЕРЪ“,



отличающіеся особой точностью показаній, чувствительностью и прочностью.

Въ ходу: въ Одессѣ—4120 шт., Варшавѣ—4210 шт., Херсонѣ—1110 шт., Кишиневѣ—2160 шт., Ростовѣ н/Д.—2820 шт., Николаевѣ—1880 шт., Пятигорскѣ съ группою Минеральныхъ Водъ—1850 шт., Елисаветградѣ—1590 шт., Новочеркасскѣ—910 шт., Нахичевани н/Д.—860 шт., Нижн. Новгородѣ—685 шт., Двинскѣ—485 шт., Измаилѣ—520 шт., Полтавѣ—640 шт., Георгіевскѣ—520 шт., Керчи, Азовѣ н/Д., Баку, Бѣлостокѣ, Балаклавѣ, Тирасполѣ, Феодосіи и во многихъ другихъ городахъ.

Единственное представительство и складъ для
всей Россіи

У ИНЖЕНЕРА

= М. В. ФРЕНКЕЛЬ. =

ОДЕССА, Сабанѣевъ мостъ, № 5.

Тамъ же испытательная станція водомѣровъ и мастерскія для ремонта.

Водомѣры всѣхъ калибровъ имѣются постоянно на складѣ въ Одессѣ.

**ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ СЪ ЧЕРТЕЖАМИ ВЫСЫЛАЕТСЯ
БЕЗПЛАТНО.**



Перечень изданий, имѣющихся въ распоряженіи Постояннаго Бюро Всероссійскихъ Водопроводныхъ и Санитарно-Техническихъ Съездовъ для продажи:

1. Нормальный метрический сортаментъ чугунныхъ водопроводныхъ трубъ и техническія условія ихъ изготовленія и пріемки, установленныя Пятымъ Русскимъ Водопроводнымъ Съездомъ 1901 г. Цѣна 1 р.
2. Труды Перваго Русскаго Водопроводнаго Съезда 1893 г. въ Москвѣ. Ц. 2 р.
3. Труды Второго Русскаго Водопроводнаго Съезда 1895 г. въ Варшавѣ. Цѣна 2 р. 50 к.
4. Труды Третьяго Русскаго Водопроводнаго Съезда 1897 г. въ С.-Петербурѣ. Цѣна 2 р. 50 к.
5. Труды Четвертаго Русскаго Водопроводнаго Съезда 1899 г. въ Одессѣ. Ц. 3 р.
6. Труды Пятаго Русскаго Водопроводнаго Съезда 1901 г. въ Кіевѣ. Ц. 3 р.
7. Труды Шестого Русскаго Водопроводнаго Съезда въ Нижнемъ-Новгородѣ 1903 г. Цѣна 3 р.
8. Труды Седьмого Русскаго Водопроводнаго Съезда въ Москвѣ 1905 г. Ц. 3 р.
9. Труды Восьмого Русскаго Водопроводнаго Съезда въ С.-Пет. 1907 г. Ц. 3 р.
10. Труды Девятаго Русскаго Водопроводнаго Съезда 1909 г. въ Тифлисѣ. Ц. 4 р.
11. Труды Десятаго Русскаго Водопроводнаго Съезда въ Варшавѣ съ 24 апрѣля по 1 мая 1911 г. Цѣна 5 р.
12. Краткій отчетъ о занятіяхъ Третьяго Русскаго Водопроводнаго Съезда въ С.-Петербурѣ съ 19 по 25 марта 1897 г. Цѣна 30 к.
13. Краткій отчетъ о занятіяхъ Четвертаго Русскаго Водопроводнаго Съезда въ Одессѣ съ 4 по 11 апрѣля 1899 г. Цѣна 30 к.
14. Краткій отчетъ о занятіяхъ Пятаго Русскаго Водопроводнаго Съезда въ Кіевѣ съ 18 по 25 марта 1901 г. Цѣна 30 к.
15. Краткій отчетъ о занятіяхъ Шестого Русскаго Водопроводнаго Съезда въ Нижнемъ-Новгородѣ съ 17 по 24 августа 1903 г. Цѣна 30 к.
16. Краткій отчетъ о занятіяхъ Седьмого Русскаго Водопроводнаго Съезда въ Москвѣ съ 3 по 10 апрѣля 1905 г. Цѣна 30 к.
17. Краткій отчетъ о занятіяхъ Восьмого Русскаго Водопроводнаго Съезда съ 8 по 15 апрѣля 1907 г. въ С.-Петербурѣ. Цѣна 30 к.
18. Краткій отчетъ о занятіяхъ Девятаго Русскаго Водопроводнаго Съезда въ Тифлисѣ съ 15 по 22 марта 1909 г. Цѣна 30 к.
19. Краткій отчетъ о занятіяхъ Десятаго Русскаго Водопроводнаго Съезда въ Варшавѣ съ 24 апрѣля по 1 мая 1911 г. Цѣна 30 к.
20. Краткій отчетъ о занятіяхъ Одиннадцатаго Всероссійскаго Водопроводнаго и Санитарно-Техническаго Съезда съ 5 по 12 мая 1913 г. въ Ригѣ. Ц. 30 к.
21. Объ очищеніи Днѣпровской воды химическими способами въ связи съ вопросомъ о водоснабженіи г. Кіева. Сообщение профессора Н. А. Бунге Второму Русскому Водопроводному Съезду. Цѣна 30 к.
22. Краткое описаніе русскихъ водопроводовъ, составленное по даннымъ, собираемымъ Постояннымъ Бюро Русскихъ Водопроводныхъ Съездовъ. Цѣна 80 к.
23. Водоснабженіе города Полтавы. Докладъ инж. Б. Ф. Рафальскаго. Ц. 30 к.
24. Фильтрованіе питьевыхъ водъ въ Америкѣ. К. П. Карельскихъ. Ц. 30 к.
25. О водомѣрахъ. Докладъ Девятому Водопроводному Съезду въ Тифлисѣ инженера К. П. Карельскихъ. Цѣна 1 р. 50 к.
26. Библиографія по водоснабженію. В. Андреева. Цѣна 30 к.
27. Библиографія по водостокамъ. В. Андреева. Цѣна 30 к.
28. Водопроводы русскихъ городовъ. Краткое описаніе, составленное по даннымъ, собраннымъ въ 1910 г. Постояннымъ Бюро Р. В. С. инж.-техн. Ф. А. Даниловымъ. Москва, 1911 г. Цѣна 1 р. 50 к.
29. Водопроводы русскихъ городовъ. Краткое описаніе, устройства и данныя по эксплуатаціи за 1909 и 1910 г. Составлено по анкетѣ Постояннаго Бюро Ф. А. Даниловымъ. Выпускъ 2-й, 1913 г. Цѣна 2 р.
30. Сводъ постановленій первыхъ 9-ти Русскихъ Водопроводныхъ Съездовъ за періодъ 1893—1909 г.г. Цѣна 50 к. 1911 г.
31. Журналы Постояннаго Бюро мѣстныхъ группъ по 50 к. за экземпляръ за годъ 3 р. (за 6 номеровъ).
32. Организация технической отчетности при эксплуатаціяхъ водопроводовъ. Инж. Д. В. Петрова. Цѣна 60 к.
33. Разъѣданіе водопроводныхъ трубъ и очистка ихъ. А. Будниковъ. Ц. 20 к.
34. Восьмой докладъ Англійской Королевской Комиссіи по удаленію сточныхъ водъ. Переводъ съ англійск. подъ редакц. инжен. Е. Б. Контковскаго. М. 1913. Ц. 30 к.

Всѣ эти изданія высылаются наложеннымъ платежомъ по почтѣ съ пересылкою за счетъ покупателя. Обращаться слѣдуетъ письменно въ Постоянное Бюро Всерос. Водопр. и Санит.-Техн. Съездовъ по адресу: Москва, Крестовская башня, Постоянное Бюро Съездовъ.