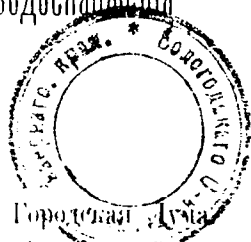
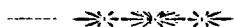


# Артезіянскіе колодцы, какъ источники водоснабженія города Вологды.



20-го Декабря 1896 года Вологодская Городская Дума признавая неотложную необходимость снабженія жителей города хорошою питьевою водою, постановила: устроить водопроводъ и поручила Управѣ собрать возможно полныя свѣдѣнія объ источникахъ водоснабженія, а въ помощь Управѣ избрала особую водопроводную Комиссію. Такимъ образомъ самый насущный вопросъ городскаго благоустройства рѣшенъ Думою въ утвердительномъ смыслѣ. Я не буду касаться техническихъ деталей, такъ какъ это не входитъ въ программу настоящей брошюры, и желающіе ознакомиться съ этимъ дѣломъ могутъ найти матеріалъ въ Городекой Управѣ, но долженъ пояснить, что водопроводная Комиссія въ засѣданіи своемъ 17 Юля 1897 года признала возможнымъ снабженіе города только водою артез. колодцевъ и собраніе Гл. Гласныхъ Думы, въ засѣданіи 11 Сентября 1897 года, утвердило предложеніе Комиссіи.

Слѣдовательно, съ устройствомъ городскаго водопровода, мы будемъ получать для потребленія артезіанскую воду. Вода эта у насъ долго вызывала о себѣ разнорѣчивыя толки, указывающіе на тотъ живой интересъ, съ которымъ общество относилось къ столь важному предмету. Какаа вода? Откуда она? Что говорить о ней химики-гигиенисты? Какую воду подаютъ водопроводы въ другихъ городахъ нашего отечества? Все это вопросы далеко не безразличныя и, думаю, интерес-

1265819

ные для вологжанина, который будетъ пользоваться услугами будущаго водопровода. Съ самаго возникновенія этого дѣла въ 1895 году, по предложенію Г. Городскаго Головы, я взялъ на себя собраніе данныхъ и потому, за эти два года, у меня накопилось достаточное количество свѣдѣній изъ литературы водопроводнаго дѣла, бесѣды со специалистами водоснабженія и т. д. Подѣлиться съ моими согражданами имѣющимся у меня матеріаломъ я поставилъ цѣлью настоящей брошюры.

Городская Управа, совместно съ Комиссіей, исполняя постановленіе Думы, предлагала для города воды рѣкъ: Шограша, Вологды, Тощи и подпочвенныя воды—артезианскихъ колодцевъ. Каждая изъ предлагаемыхъ водъ посылалась Управою для изслѣдованія въ лабораторію Гигіеническаго Института Московскаго Университета и заведующей лабораторіей профессоръ Сергій Федоровичъ Бубиновъ далъ подробныя заключенія о каждой изъ этихъ водъ, пытаясь степень пригодности съ химической и санитарной точекъ зрѣнія. 1) Я не буду приводить цифровыя данныя анализы, интересныя только для специалистовъ, но воспользуюсь окончательными выводами сдѣланными лабораторіей.

Вода рѣкъ: Шограша, Вологды и Тощи признана не-

1) Образцы воды посылались въ лабораторію Гигіеническаго Института 2 раза: 16 Ноября 96 г., непосредственно Управою, воды: р. Шограшъ и артезианскаго колодца Н. А. Волкова и, 10 Февраля 97 г. Управою вмѣстѣ съ Комиссіей; причемъ при взятіи каждой пробы былъ составленъ актъ съ изложеніемъ условій при взятіи воды. Изъ составленныхъ актовъ видно, что вода изъ р. Тощи (№ 1) взята изъ подъ льда въ разстояніи 150 сажъ отъ Григорьевскаго моста, вода изъ р. Вологды (№ 2) тоже изъ подъ льда, въ 100 саж. выше дер. Подберезки, вода артезианскихъ колодцевъ: Н. А. Волкова подъ № 3 и г.г. Первушиныхъ № 4. Акты подписаны присутствовавшими Членами Управы и Комиссіи.

годною для водоснабженія, какъ по своей близкой къ предѣлу жесткости, <sup>2)</sup> (Шогранъ 18,32', Вологда 19,7', Тонни 18,8") такъ и по большому содержанию органическихъ веществъ. (Вода р. Шогранъ содержитъ органич. веществъ нѣсколько больше, чѣмъ допускаетъ гигиѣна, вода р. Вологды, въ 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> раза больше предѣльной величины и р. Тонни близко къ предѣльной величинѣ). 18 Февраля 1897 г., сравнивая данныя анализовъ всѣхъ 4-хъ водъ, полученныхъ отъ Городекой Управы: (р. р. Тонни, Вологды, артез. колодезь: Н. А. Волкова и г.г. Первушиныхъ) профессоръ находитъ, что вода р. Вологды „содержитъ наибольшее количество растворенныхъ солей. Сухой остатокъ ея на 0,056 грам. превышаетъ предѣльную величину, допускаемую гигиѣной для водъ, признаваемыхъ пригодными въ питье. Общее количество известковыхъ и магнезіальныхъ солей (жесткость), а равно и содержаніе въ ней хлора также весьма значительны и близки къ предѣльнымъ величинамъ; количество сѣрной кислоты даже нѣсколько превышаетъ допустимый макенмумъ“; вода р. Тонни „по своему составу занимаетъ среднее мѣсто между водой р. Вологды и артезіанскими водами, причемъ ни одна изъ составныхъ частей ея не переступаетъ предѣльной величины допускаемой гигиѣной для водъ, признаваемыхъ пригодными въ питье, но сравнительно

2) Жесткость воды обуславливается присутствіемъ въ ней окисей кальція (известь) и магнія. Въ Германіи принято считать за градусъ жесткости содержаніе одной вѣсовой части окиси кальція (извести) въ 100,000 частяхъ воды. Вѣская Комиссія (1864 г.), ученые: Мунспратъ, Рейхардтъ и Финшеръ и Брюссельская Комиссія (1885 г.) на основаніи нѣлаго ряда изслѣдованій пришли къ слѣдующему среднему выводу, что жесткость воды, вполнѣ пригодной для питья не должна превышать 20 нѣмецкихъ градусовъ, т. е. другими словами въ 100,000 частяхъ воды должно быть не болѣе 20 вѣсовыхъ частей общаго содержанія извести. Вода для питья. Профессора А. В. Целя, Энциклопед. словарь Брокгауза—12 полутомъ стр. 725.

высокая жесткость ее  $18,8^{\circ}$ , лишь на  $1,2^{\circ}$  недостающая максимальной предельной нормы, оказывается по некоторым препятствием к тому, чтобы при наличии пробь № 3 и № 4, можно было рекомендовать ее в качестве хорошей воды для питья и для прочих хозяйственных потребностей." Профессоръ заключаетъ результаты анализа рѣчныхъ водъ слѣдующимъ выводомъ, что „воды рѣкъ (Шограша и Тощни) могутъ служить для водоснабженія лишь въ крайнемъ случаѣ, за неимѣнiемъ другихъ болѣе мягкихъ водъ." а вода р. Вологды „прямо не можетъ быть рекомендована для употребленія въ питье и для изготовленія пищи."

Иные выводы были сдѣланы о водахъ подпочвенныхъ. Въ своемъ заключеніи отъ 14 Декабря 1896 г. профессоръ Бубновъ говоритъ „предпочтеніе (передъ водою р. Шограшъ) можетъ быть отдано водѣ артезіанской (Н. А. Волкова) т. к. она мягче рѣчной ( $14,27^{\circ}$  противъ  $18,32^{\circ}$ ) и содержитъ органическихъ веществъ вдвое меньше, чѣмъ рѣчная" и „что съ санитарной точки зрѣнія вообще не можетъ встрѣтиться никакихъ препятствій къ пользованію артезіанской водою даннаго состава въ питье и для изготовленія пищи. 18 Февраля 1897 года, профессоръ снова выводитъ заключеніе, что „при наличности пробь № 3 и № 4 (колодцевъ Н. А. Волкова и Первушинныхъ), воды рѣкъ Вологды и Тощни онъ не можетъ рекомендовать въ качествѣ хорошихъ водъ для питья и прочихъ хозяйственныхъ потребностей," такъ какъ опять артезіанскія воды, оказались мягче ( $13,2^{\circ}$  и  $15,8^{\circ}$ ) рѣчныхъ водъ и содержаніе органическихъ веществъ въ обѣихъ артез. водахъ весьма малое; онъ говоритъ: что „химическій составъ пробь № 3 и 4 съ санитарной точки зрѣнія является болѣе благоприятнымъ" и „что воды эти по большинству со-

ставныхъ частей весьма сходныя другъ съ другомъ. Онѣ содержатъ значительно меньше сухаго остатка (0,455 грм.—0,470 грм. противъ 0,556 грм. р. Вологда), отличаются ничтожнымъ содержаніемъ сѣрной кислоты и весьма малымъ содержаніемъ хлора и органич. веществъ: азотная и азотистая кислоты въ нихъ совершенно отсутствуютъ и амміакъ заключается лишь въ видѣ слѣдовъ. Словомъ, вся совокупность аналитическихъ данныхъ, полученныхъ при изслѣдованіи пробъ № 3 и № 4, такова, что воды эти при отсутствіи источниковъ, дающихъ болѣе мягкую и содержащую меньшее количество растворенныхъ солей—воду, могутъ быть признаны пригодными какъ для питья, такъ и для прочихъ хозяйственныхъ потребностей.“

Такимъ образомъ Гигіенической Институтъ Московскаго Университета 3 раза высказался въ пользу подпочвенной артезіанской воды и столько же разъ противъ рѣчной. Мнѣніе такого компетентнаго учрежденія, занимающагося исключительно изслѣдованіемъ воды, почвы и воздуха, должно имѣть рѣшающее значеніе при выборѣ воды для городского водоснабженія.

Существующіе въ городѣ 3 артезіанскихъ колодца (на заводѣ Н. А. Волкова, г.г. Первушиныхъ и на ст. Вологда М. Я. А. ж. д.) даютъ воду прозрачную на видѣ, съ довольно низкой температурой отъ 5° до 6° R. Вода этихъ колодцевъ, какъ мы видѣли, не содержитъ въ себѣ никакихъ вредныхъ здоровью солей и вполне пригодна для потребления. При выходѣ изъ колодца она имѣетъ слабый запахъ, близкій къ сѣроводороду, о которомъ профессоръ Бубновъ въ своихъ заключеніяхъ пишетъ слѣдующее: „указываемый въ отношеніи Вологод. Гор. Управы близкій къ сѣроводороду запахъ, присущій пробамъ № 3 и № 4 на мѣстѣ въ лабораторіи не обнаружился, а также не было конста-

тировано присутствія сѣроводорода и химическимъ путемъ.“ На основаніи этого можно думать, что разъ вода не заключаетъ въ себѣ элементовъ, обуславливающихъ этотъ запахъ, она растворяетъ небольшое количество какого нибудь газа на своемъ подземномъ пути и, затѣмъ, по выходѣ изъ колодца, быстро освобождается отъ него. Практика показываетъ, что достаточно  $\frac{1}{2}$ —1-нѣ часъ постоять водѣ въ открытой посудѣ, чтобы запахъ совсѣмъ исчезъ. Реакція воды слабо щелочная: жесткость ея въ среднемъ около 15.°

Вода эта была испробована опытнымъ путемъ г.г. врачами г. Вологды и результаты наблюденій изложены въ протоколѣ засѣданія Общества Врачей лечебницы двѣ приходящихъ больныхъ въ г. Вологдѣ отъ 22 Апрѣля 1897 года.

Вотъ выписка изъ протокола этого засѣданія: 2) Обсуждался дальнѣе вопросъ о качествахъ воды изъ артезіанскихъ колодцевъ въ видахъ пмѣющаго открытѣя водопровода. Изъ дальнѣйшихъ сообщеній по этому вопросу вышло слѣдующее: Ф. В. Линдербъ заявилъ, что овощи въ артезіанской водѣ развариваются прекрасно; Н. П. Швецовъ—что дѣтми артезіанская вода переносится лучше, чѣмъ мѣстная рѣчная; Н. В. Сухорскій—что проквашенная артезіанская вода, даже послѣ 10-дневнаго ея стоянія, оказалась весьма хорошо и вполне пригодною для питья; Н. П. Эсауловъ заявилъ, что въ больницѣ артезіанская вода всесторонне испытывалась въ теченіи недѣли и оказалась во всѣхъ отношеніяхъ хорошо и вполне пригодною къ употребленію; Н. П. Эсауловъ обѣцать подробное письменное сообщеніе о наблюденіяхъ надъ этою водою представить въ самое непродолжительное время. Другіе врачи высказались, что и по ихъ наблюденіямъ артезіанская вода какъ кипяченая, такъ и сырая оказалась гораздо лучше мѣстной рѣчной, даже при самомъ лучшемъ состояніи сей послѣдней. Въ результатѣ оказалось, что всѣ

врачи составили убѣжденіе въ томъ, что если ключевой воды изъ настоящихъ родниковъ для г. Вологды достать нельзя то признать, что артезіанская вода, по сранненію съ пробами рѣчныхъ водъ, должна считаться наиболѣе пригодною во всѣхъ отношеніяхъ.“<sup>4)</sup>

Старшій врачъ Губернской Земской Больницы Докторъ медицины Н. Н. Эсауловъ 25 Апрѣля 1897 г. ва № 484 пишетъ на имя Предѣдателя Общества Врачей г. Вологды, что „Въ завѣдуемой мною Губернской Земской Больницѣ, въ продолженіи нѣдѣли, была употреблена для питія и для приготовленія пищи вода изъ артезіанскаго колодца Н. А. Волкова и оказалась безусловно доброкачественной и годной къ употребленію какъ въ сыромъ и въ кипяченомъ видѣ, такъ и для приготовленія пищи.“<sup>4)</sup>

Теперь когда экспериментальнымъ путемъ достаточно выяснилась полная пригодность артезіанской воды для водоснабженія города, я позволю себѣ сообщить и данныя объ этихъ водахъ, почерпнутыя изъ литературы вопроса.

„Глубокопочвенныя воды происхожденіемъ своимъ обязаны выпавшимъ на землю атмосфернымъ осадкамъ, которые впитываются почвою и фильтруются черезъ нее, проходя цѣлый рядъ проницаемыхъ пластовъ, пока не достигнутъ непроницаемыхъ пластовъ, по уклону которыхъ и текутъ.“<sup>5)</sup>

У насъ практика 3-хъ колодцевъ показала, что такой запасъ воды, допѣдней уже до непроницаемаго слоя, нахо-

3) Печатается съ словеснаго разрѣшенія, Г. Предѣдателя Общества врачей лечебницы, Д-ра медицины Ф. Ф. Ульрихъ.

4) Печатается съ словеснаго разрѣшенія Г. Старшаго врача Губ. Земской Больницы Д-ра медицины Н. Н. Эсаулова.

5) Н. Бѣлоусовъ, Данныя для санитарной оцѣнки русскихъ водопроводныхъ водъ. Журналъ Русскаго Общества охраненія народнаго здравія. 1894 г. Январь. Стр. 39.

дится на глубинѣ около 42 саж., больше или меньше, въ зависимости отъ высоты мѣста, на которомъ заложенъ колодець.

По отношенію къ этимъ водамъ (глубокопочвеннымъ) въ литературѣ отмѣчены „весьма интересныя въ практическомъ отношеніи особенности, повторяющіяся въ Казанской Тифлисской и вѣроятно и въ другихъ водахъ, это то, что при усиленномъ откачиваніи, вода въ нихъ улучшается и имѣетъ склонность выигрывать въ своей жесткости. Въ 1876 году плотный остатокъ послѣ высушиванія воды Пановскихъ ключей Казанскаго водопровода опредѣленъ былъ въ 371 миллиграммъ, а въ 1894 году въ 294—302 миллиграмма.“<sup>6)</sup> Сравнивая 2 анализа воды Первушинскаго колодца (22 Апрѣля 95 г. и 10 Февраля 97 г.), мы увидимъ, что сухой остатокъ уналь съ 531 миллиграмма до 455 миллиграммъ. Если мы обратимся къ аналитическимъ даннымъ воды водопроводовъ другихъ русскихъ городовъ, то увидимъ, что сухой остатокъ нашихъ артезіанскихъ водъ 455—470 миллиграммъ не представляетъ изъ себя большой величины. Не говоря уже о томъ, что вода р. Вологды содержитъ сухаго остатка 556 мгр., воды русскихъ водопроводовъ имѣютъ его: „Москва—Мытищенскіе ключи 147—166 мгр., Казань—родники 302 и 2 артезіанскихъ колодца 429 и 832 мгр., Калуга—родники 467,3 мгр., Тула—родники 514 и артезіанскіе колодцы 503—506 мгр., Тифлисъ—родники 465—527 мгр., Смоленскъ—родники 250—550 мгр., Орель—Полѣскій колодець 532 мгр. и артезіанскій колодець 797,5 мгр., Елисаветградъ—Явленый колодець 560 мгр., Харьковъ—4 родника 435—779 и 2 артез. колодца 550—587 мгр., Самара—р. Волга 339,5 мгр. и буровыя скважины 756 мгр., Нижній-Новгородъ—смѣшанная вода р. Оки и ключей 332 мгр. и наконецъ Ростовъ на Дону— Богатые ключи 1280 мгр.“<sup>7)</sup>

6) Вѣлюсовъ. Ж. Русскаго Общества охран. народн. здравія 94 г. Мартъ. Стр. 177.

7) Тоже.



Воду нашихъ артез. колодець нельзя назвать особенно жесткою (въ среднемъ  $15^{\circ}$ ); т. к. вода въ рѣкѣ Вологдѣ которую жители употребляютъ въ данное время, имѣеть жесткость въ  $19,7^{\circ}$ . Русскіе города имѣють воду изъ своихъ водопроводовъ жесткостью: <sup>8)</sup>

Москва изъ Мытищенскихъ ключей отъ . . . . .	6,71°-7,65°
Гродно изъ р. Нѣмана . . . . .	10,71°
Херсонъ изъ—Днѣпра . . . . .	8,74°
Нижній-Новгородъ, смѣш. вода изъ р. Оки и ключей	11,2°
Самара { изъ р. Волги . . . . .	13,15°
{ изъ буровой скважины . . . . .	27,12°
Казань { изъ родниковъ . . . . .	15,2°
{ « артез. колодца . . . . .	21,4°
{ « тоже . . . . .	33,96°
Калуга изъ ключей . . . . .	17°
Орелъ изъ глубокаго колодца . . . . .	26,2°
« артез. колодца . . . . .	40°
Елисаветградъ. Явленный колодець . . . . .	18,6°
Смоленскъ { изъ однихъ родниковъ . . . . .	17,9°
{ « другихъ « . . . . .	25,2°
Тифлисъ изъ родниковъ . . . . . отъ	15,65°-18,54°
Тула изъ бруклинскихъ колодець . . . . .	21,1°-24,85°
Харьковъ { 4 родника . . . . .	9,02°-19,72°
{ артез. колодець до 300 с. глуб. . . . .	15,53°
{ « неглубокій . . . . .	19,51°
Царское Село {	
Гатчина {	
Навловскъ {	
Петергофъ {	15°—16°

8) Вѣлюсовъ. Ж. Р. О. охр. нар. здр. Мартъ. 94 г. Стр. 170. и

Отчетъ объ изысканіяхъ ключевой воды для водоснабженія С. Петербурга. Инжен. технолога М. И. Алтухова и Горнаго Инжен. М. Б. Фейгина.

Рига р. Западная Двина . . . . .	6,88°
Саратовъ р. Волга . . . . .	6,08°

Эта таблица показываетъ, что вода вологодскихъ артезианскихъ колодезь занимаетъ приблизительно среднее мѣсто по жесткости (15°); къ тому же если Вы припомните, что вода р. Вологды имѣетъ жесткость въ 19,7°, то увидите, что артезианская вода оказывается значительно мягче рѣчной воды, которую мы теперь употребляемъ и слѣд. вопросъ о жесткости артезианской воды рѣшается въ пользу этой послѣдней.

Жесткость въ 15° даже не можетъ считаться большою потому, что въ вопросѣ о жесткости водъ (питьевыхъ) существенное значеніе имѣетъ, такъ называемая постоянная жесткость— жесткость кипяченой воды, т. к. значительная часть углекислыхъ солей извести и магнезиіи, растворенныхъ въ водѣ, благодаря присутствію свободной углекислоты, при кипяченіи выпадаетъ и вода дѣлается мягче, иногда во много разъ. А такъ какъ вода употребляется населеніемъ преимущественно въ кипяченомъ видѣ (пища, чай), то отсюда ясно значеніе постоянной жесткости.”<sup>9)</sup>

Наша артезианская вода при жесткости въ сыромъ видѣ въ 15°, послѣ кипяченія, имѣетъ уже жесткость (постоянную) около 7°.

„Наконецъ, съ санитарной точки зрѣнія, положительно желательно пользоваться водой, обладающей известной степенью жесткости, не переходящей допускаемый предѣлъ, т. к. присутствіе въ водѣ извести, обуславливающей жесткость, является прекраснымъ дезинфекціоннымъ средствомъ противъ развитія въ водѣ вредныхъ микроорганизмовъ тифа, холеры и т. п.

<sup>9)</sup> Вѣлоусовъ. Ж. Русскаго Общества охран. народн. здравія 94 г. Февраль. Стр. 74.

Англійскій ученій Летеби, на основанні изученія движенія населенія въ 65 англійскихъ городахъ, сдѣлалъ выводы, что смертность въ этихъ городахъ тѣмъ меньше, чѣмъ больше жесткость употребляемыхъ населеніемъ водъ. Профессоръ Нель находить, что невекая вода, содержащая малое количество извести (жесткость около 2°), замѣчательно способна поддерживать развитіе холерныхъ и тифозныхъ бактерій. Въ этомъ случаѣ немаловажную роль играетъ и сравнительно низкая температура подпочвенныхъ водъ, т. е. воды подпочвенныя, какъ прошедшія мощный естественный фильтръ, отличаются чистотою въ смыслѣ содержанія органическихъ веществъ и потому служатъ плохой питательной средой для низшихъ растительныхъ организмовъ и, какъ питьевыя воды, имѣютъ съ этой стороны безусловное преимущество передъ поверхностными водами, какой бы совершенной фильтраціи эти послѣднія ни подвергались. Въ тоже время почвенныя воды, находясь въ глубокихъ слояхъ земли, куда вліяніе солнечныхъ лучей не проникаетъ, обладаютъ низкой температурой, почти постоянной въ теченіи круглаго года, составляющей одно изъ важныхъ преимуществъ передъ водами съ повышенной температурой—рѣкъ и озеръ, такъ какъ воды рѣкъ съ большимъ содержаніемъ органическихъ веществъ и при болѣе высокой температурѣ представляютъ удобную питательную среду для низшихъ растительныхъ организмовъ." 10)

Выше я говорилъ, что артез. вода имѣетъ запахъ, но этотъ маленькій недостатокъ выкупается присутствіемъ положительныхъ качествъ воды и при томъ онъ быстро исчезаетъ разъ вода приходитъ въ соприкосновеніе съ воздухомъ. Всѣ инженеры въ своихъ предварительныхъ проектахъ водоснабженія говорятъ объ аэраціи воды, т. е. объ обработкѣ атмосфернымъ воздухомъ, пропускаая ее надъ бакомъ черезъ рядъ

10) Вѣлюсовъ, Ж. О. Охр. Нар. Здравія. 94 г. Февраль. Стр. 74 и Январь Стр. 41-42.

металлическихъ ситъ, такъ что вода, падая въ бакъ дождемъ, будетъ быстро смѣшиваться съ воздухомъ и поглощать изъ него кислородъ. Они утверждаютъ, что вода послѣ этого совершенно освободится отъ запаха и улучшится въ качествѣ.

„Насыщеніе воды кислородомъ воздуха, (аэрація) имѣеть громадное значеніе въ улучшеніи и качества и вкуса воды. Еще во времена Византіи существовало мнѣніе, что вода становится лучше, если обработать ее атмосфернымъ воздухомъ. Въ Константинополѣ, въ древнія времена, существовали водопроводы, прерывавшіеся кирпичными башнями, въ которыхъ вода поднималась вверхъ и затѣмъ падала внизъ и, благодаря этому, приводилась въ болѣе тѣсное соприкосновеніе съ воздухомъ. Въ Королевскомъ англійскомъ флотѣ употреблялся способъ аэраціи воды—Озбриджа. Прѣсная вода, находящаяся на корабляхъ въ боченкахъ, помощью ручнаго насоса поднималась кверху и падала на оловянные щиты, снабженные мелкими отверстіями. При этомъ вода освобождалась отъ сѣроводорода, дурно пахучихъ органическихъ паровъ и, какъ говорятъ, отъ растворенныхъ органическихъ веществъ.“<sup>11)</sup>

Насколько быстро вода растворяетъ кислородъ воздуха, свидѣтельствуемъ нѣмецкій ученый Кеннигъ. „Для этого онъ пропускалъ воду черезъ цинковую проволочную сѣтку и нашелъ, что чистая колодезная вода передъ пропусканіемъ черезъ сѣтку содержала раствореннаго кислорода 2.8, пройди же черезъ сѣтку она имѣла его уже 7.2.“<sup>12)</sup>

Кончая обзоръ качествъ артезіанской воды, я не могу обойти молчаніемъ возраженіе нѣкоторыхъ гласныхъ на одномъ

11) Коцигъ. М. В. Опытъ систематическихъ наблюденій, надъ колебаніемъ химическаго и бактериологическаго состава воды Москвы-рѣкн, за 1887—88 г. Диссертация изъ гигиенической лабораторіи проф. Ф. Ф. Эрисмана. 1889 г. Стр. 29.

12) Тоже.

изъ засѣданій Думы въ прошломъ году противъ артезіанской воды и, высказанное ими предпочтеніе въ пользу водоснабженія города рѣчной водой, предварительно отфильтрованной. Мотивами возраженій были поставлены малоизвѣстность и, слѣдовательно, ненадежность артезіанскихъ колодезѣвъ въ количественномъ и качественномъ отношеніяхъ.

Водоснабженіе предлагалось устроить изъ р. Вологды выше впаденія въ нее Тошни, или же изъ р. Тошни. Помимо того, что проведеніе воды которой нибудь изъ этихъ рѣкъ до города за 4-5 верстѣ потребовало бы излишнихъ расходовъ отъ 60-70 тысячъ рублей, я обращаю вниманіе еще на то обстоятельство, что вода этихъ рѣкъ, даже за нѣсколько верстѣ выше города (проба № 1-рѣка Тошня въ 150 саж. выше Григорьевскаго моста, проба № 2-рѣка Вологда въ 100 саж. выше д. Подберезки), признана Гигіеническимъ Институтомъ недоброкачественною и для водоснабженія непригодною. Могутъ сказать на это, что нужно устроить фильтры, которые будутъ очищать воду. Но не странно-ли было бы прибѣгать къ фильтраціи плохой рѣчной воды, при возможности пользоваться вполне пригодной подпочвенной водой? Практика дорого стоящихъ фильтровъ вовсе не оправдала возлагавшихся на нее надежды. Мнѣ кажется умѣстнымъ привести здѣсь свѣдѣніи о результатахъ этихъ водоочистительныхъ сооруженій въ различныхъ городахъ Россіи: „въ 1894 г. водопроводы въ Твери, Владимірѣ, Ригѣ и Херсонѣ, доставляющіе воду безъ предварительной фильтраціи, снабжали населеніе положительно неудовлетворительно въ санитарномъ отношеніи водой.

Но немного въ лучшихъ условіяхъ находится и города, снабженные фильтрованной рѣчной водой.

Въ Петербургѣ фильтрованная вода признается настолько неудовлетворительною, что Петербургская санитарная коммисія высказалась за замѣну невской воды—ключевою. Могилевъ

часто имѣть мутную воду, тоже и въ Царицынѣ. Гродно получаетъ всегда воду желто-буричневаго цвѣта, съ громаднымъ количествомъ органическихъ веществъ. Значительно лучше стоитъ дѣло въ Саратовѣ, но и здѣсь фильтрованная вода далеко несвободна отъ мутн. Въ Астрахани фильтры работаютъ весьма неудовлетворительно. Въ Кіевѣ городская Управа вынуждена была разработать вопросъ о замѣнѣ рѣчной воды артезианской и коммисіа высказалась въ утвердительномъ смыслѣ, т. к. Днѣпровская вода сама по себѣ неудовлетворительна съ гигиенической точки зрѣнія, а принятая система очистки песочными фильтрами не вліяетъ на улучшение ея качества; Коммисіею были произведены анализы воды, взятой изъ водопроводныхъ крановъ въ разное время года, и анализы эти заставили признать воду мало пригодною для потребления, безъ особой очистки комнатными фильтрами. Жители Нижняго Новгорода получаютъ воду частью изъ ключей, частью изъ Оки, т. к. гор. фильтры работаютъ крайне недостаточно; такъ, вмѣсто предполагаемыхъ 150 т. ведеръ воды въ сутки, они едва успѣваютъ фильтровать 90 т. ведеръ, и Городское Управленіе озабочено возобновленіемъ прежней системы, сбора ключевыхъ водъ и полной замѣной окской рѣчной воды—ключевою. Самара имѣетъ 2 водопровода: изъ Волги, безъ предварительной фильтраціи—желто окрашенная вода съ механически извѣщенными веществами и громаднымъ содержаніемъ органическихъ веществъ и изъ буровыхъ скважинъ: вода послѣднихъ, обладая чистотою, въ тоже время очень жестка (27,12<sup>±</sup>) и что еще худо — она содержитъ въ себѣ много сульфокислыхъ солей, не безразличныхъ въ санитарномъ отношеніи и обуславливающихъ большую постоянную жесткость. Не смотря на этотъ недостатокъ артезианской воды, она все-таки признана анализами водою лучшей, чѣмъ рѣчная вода безъ предварительной фильтраціи. Профессоръ Эрцманъ, къ которому обратилось Городское Управленіе, высказался, что рѣчную воду безъ предварительной фильтраціи въ централь-

ныхъ несочныхъ фильтрахъ употребить нельзя, но и съ фильтрами можно только тогда, когда повторенные анализы, произведенные въ весеннее и лѣтнее время, не обнаружатъ значительнаго ухудшенія ея состава, главнымъ образомъ—количества и характера растворенныхъ въ ней органическихъ веществъ. На весеннее время онъ находитъ, что лучше бы отказаться отъ рѣчной воды, даже и фильтрованной, и замѣнить ее, хотя и съ недостатками, по артезианской водой. Мы не знаемъ на чемъ остановилось Самарское Городское Управленіе, но, судя по крайне неудачнымъ опытамъ фильтраціи воды въ другихъ городахъ, если выборъ падеть на волжскую воду, то Самара окажется въ положеніи городовъ, на основаніи болѣе или менѣе продолжительнаго и горькаго опыта, бросающихъ и фильтры и рѣчную воду и замѣняющихъ ее водой подпочвенной (прошедшей могучій естественный фильтръ). Такимъ образомъ, разсмотрѣвъ водоснабженіе упомянутыхъ городовъ, мы должны придти къ заключенію, что въ общемъ въ худшихъ условіяхъ находятся тѣ города, которые получаютъ воду изъ рѣкъ. Въ гораздо лучшихъ условіяхъ находятся города снабженные подпочвенной водой. Изъ нихъ лучшую воду имѣетъ Москва, затѣмъ Казань, Калуга, Тула, Тифлисъ, Смоленскъ, Орелъ и Елисаветградъ.“<sup>13)</sup>

Въ такомъ серьезномъ дѣлѣ, какъ устройство водопровода, рядомъ съ выясненіемъ степени пригодности воды, первостепенную роль играетъ и ея количество. Указавъ на основаніи мнѣній специалистовъ, что наша артезианская вода вполне пригодна для потребностей города, я постараюсь показать, что и за ея количество опасаться нѣтъ основаній. Николай Николаевичъ Соболевъ, преподаватель Костромскаго технического имени Чижева училища, геологъ, командированный Обществомъ М. И. А. ж. д. для геологическихъ изслѣдованій вдоль линіи

13) Вѣлюсовъ, Журн. Русск. Общ. Охран. Нар. Здравія 1894 года Мартъ. Стр. 172, 174 и 180.

Архангельской ж. дороги, на мои запросы, любезно сообщить мнѣ слѣдующее. <sup>14)</sup>

..Въ отвѣтъ на письмо Ваше отъ 30 Марта сообщаю то, что знаю относительно занимающаго Васъ вопроса. По моимъ соображеніямъ, подь Вологдой можно встрѣтить нѣсколько водоносныхъ горизонтовъ, изъ которыхъ наиболѣе богатые водою будутъ лежать на глубинѣ не менѣе 300 футъ отъ поверхности земли. (Собственно отъ мѣтки артезіанскаго колодца на желѣзнодорожной станціи Вологда). Изъ этихъ горизонтовъ вода должна осядаться обильная и подь достаточнымъ давленіемъ, такъ какъ замѣчено общее паденіе пластовъ съ С. на Ю. въ сѣверной половинѣ Россіи: я имѣю здѣсь въ виду свиту такъ называемыхъ мергелисто—песчаныхъ слоевъ, которые по всей вѣроятности простираются подь гор. Вологдой и изъ которой получена артезіанская вода на ст. Вологда.

Что же касается толщи (мощности) этихъ водоносныхъ слоевъ, то на это трудно отвѣтить категорически, за отсутствіемъ изслѣдованія въ этомъ направленіи. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ она достигаетъ 40—30 саж. мощности въ другихъ меньше. Въ горизонтальномъ направленіи слои эти развиты на весьма обширномъ районѣ. Выходы ихъ указаны во многихъ мѣстахъ С.В. части Вологодской губерніи. (Тотемскій, Кадниковскій уѣзды) въ Шенкурскомъ уѣздѣ Архангельской губ., въ Пермской губерніи, Ярославской и другихъ. Но на СЗ. и С. они гдѣ-то недалеко отъ Вологды кончаются, ибо около Кириллова указаны нижне-пермскіе известняки, а въ 200 верстахъ на С. отъ Вологды, на р. Кононѣ, выходятъ пермско-каменноугольные известняки, непосредственно подстилающіе ледниковый наносъ, какъ мнѣ удалось констатировать при моихъ изслѣдованіяхъ вдоль линіи Архангельской же-

<sup>14)</sup> Печатается съ письменнаго разрѣшенія Н. Н. Соболева 13 Ноября 1897 года.



двизной дороги. Пласты эти не подвергались дѣйствию горообразовательныхъ процессовъ, почему въ нихъ какихъ либо сдвиговъ, сбросовъ и др. деформаций ожидать трудно: да и дѣйствія мѣстныхъ причинъ, которыя обуславливали бы нарушение горизонтальныхъ напластованій въ области г. Вологды, ждать нѣтъ никакихъ оснований. Вообще же слѣдуетъ замѣтить, что рытье артезианскихъ колодцевъ сопряжено всегда съ нѣкоторымъ рискомъ, но для Вологды рискъ этотъ весьма малъ.

По моему мнѣнiю, Вы получите обильную и хорошую воду не съ особенно большой глубины (отъ 280 до 360 футовъ и самое большее 400 футовъ). За обильную воду въ мергелисто-песчаныхъ слояхъ говорить уже очень обширная водо-сборная область. Я уже указывалъ, что слои эти выходятъ во многихъ мѣстахъ Вологодской, Ярославской, Пермской, Архангельской губ., гдѣ они могутъ запасаться водой изъ распространенныхъ въ этой области озеръ. Правда, что вода, получаемая изъ мергелисто-песчаныхъ слоевъ, содержитъ иногда сѣринистый водородъ и поваренную соль, но отсутствiе въблизи г. Вологды сѣрно-соленыхъ источниковъ можетъ до нѣкоторой степени служить указанiемъ, что артезианская вода, которую Вы получите, не будетъ минеральная. Изъ этого нисѣма мы видимъ, что водоносный слой, водою котораго пользуетесь существующiе у насъ 3 колодца, занимаетъ огромное пространство въ десятки тысячъ квадратныхъ верстѣ.

Директоръ распорядитель Т-ва повсемѣстнаго артезианскаго водоснабженiя Бела Ивановичъ фонъ-Вангенъ въ бытность свою въ Вологдѣ въ 1895 году говорилъ, что, на основанiи своихъ наблюденiй, при буренiи колодцевъ въ Вологодской, и смежныхъ съ нею губернияхъ, а также и въ гор. Вологдѣ (колодцы: ст. Вологда М. Я. Ар. ж. д. и г.г. Первунинскихъ) онъ можетъ съ увѣренностью сказать, что на всякомъ мѣстѣ города съ одинаковымъ успѣхомъ могутъ быть

вырыты 2 или нѣсколько артезіанскихъ колодцевъ на разстояніи отъ 10 саж. и что все они будутъ подавать независимо другъ отъ друга не менѣе 2000 ведеръ воды въ часъ. Съ такимъ расчетомъ у него и составлена смета, приложенная къ докладу Управы Думъ 20 Декабря 1896 года.

Наконецъ я узналъ, что въ г. Черниговѣ имѣется нѣсколько артезіанскихъ колодцевъ, въ разстояніи другъ отъ друга 20 саж., и откачка воды въ одномъ невліяетъ на пониженіе уровня въ другомъ колодцѣ. Въ Егорьевскѣ на одной фабрикѣ заложены 5 колодцевъ съ 20 саж. разрывомъ колодець отъ колодца и все они работаютъ самостоятельно.

Приведенные выше теоретическіе расчеты и предположенія о количествѣ воды, которое можетъ дать артезіанскій колодець, подтверждаются практикой желѣзно-дорожнаго колодца на ст. Вологда М. Я. А. ж. д. Этотъ колодець работаетъ съ осени прошлаго года для водоснабженія всей станціи и даетъ по 1500 ведеръ воды въ часъ. Воду накачиваютъ насосомъ системы „Мамутъ“ въ баки раза 2 въ сутки, часа по 2 каждый разъ, но мѣрѣ расхода ея для станціонныхъ потребностей, и практикой установленъ тотъ фактъ, что колодець можетъ подавать больше 1500 ведеръ въ часъ, но сколько,—точно опредѣлить нельзя, такъ какъ насосъ успѣваетъ поднять только это количество ведеръ, а больше не можетъ. Осенью прошлаго года, при пробной откачкѣ, колодець давалъ воду безостановочно въ теченіи 12 часовъ по 1500 вед. въ часъ. На одной изъ слѣдующихъ станціи М. Я. А. ж. д. такой же колодець пробовали откачивать простымъ наровымъ насосомъ, въ теченіи 3-хъ сутокъ безостановочно по 2000 ведеръ въ часъ, т. е. 48 т. ведеръ въ сутки и колодець одинаково легко подавалъ воду отъ перваго и до послѣдняго ведра.

Такимъ образомъ, основываясь на практикѣ ж. д. колодца.

если мы будемъ разсчитывать на подачу воды колодцами, только 1500 вед. въ часъ или 36 т. въ сутки, то и по этому разсчету 2 колодца съ изыпшкомъ удовлетворить хозяйственную потребность воды въ городѣ, такъ какъ дадутъ 72 т. ведеръ въ сутки.

Что же касается до экстренныхъ надобностей, (пожаръ) когда нужна будетъ усиленная подача воды и когда можетъ быть 2 колодца не смогутъ это сдѣлать, то при устройствѣ водокачки будущаго водопровода будетъ точно установлено наибольшее число ведеръ, подаваемое каждымъ колодцемъ, и если 2-хъ будетъ мало,—можетъ быть вырыть запасный 3-й.

Прежде чѣмъ вопросъ о водопроводѣ изъ артез. воды дошелъ до настоящаго своего положенія, приходилось выслушивать много различныхъ мнѣній, иногда рѣзко выраженныхъ; говорили, что если рѣчная вода плоха, то нужно поискать самородныхъ ключей, а не останавливаться на артез. водѣ. Я укажу для примѣра на два изъ этихъ мнѣній,—предлагали воспользоваться ключами на р.р. Чернавкѣ и Соденкѣ. Я лично лѣтомъ 1895 г. осматривалъ тѣ мѣста по берегамъ этихъ рѣчекъ, гдѣ по указанію жителей есть ключи но источниковъ не нашелъ, такъ какъ они высохли. Правда есть по Власьевской улицѣ въ нѣкоторыхъ мѣнѣяхъ колодцы обильно дающіе прозрачную на видъ воду, но воспользоваться ими съ цѣлью водоснабженія города было крайне рискованно и вотъ почему: Н. П. Зиминъ, на основаніи изслѣдованія черезъ посланнаго имъ инженера въ 1882 году, пишетъ: <sup>15)</sup> «ключи на Власьевской улицѣ (ключъ на Власьевской улицѣ близъ кладбища Богородскаго, и ключъ на Власьевской же улицѣ на р. Золотухѣ <sup>16)</sup> хотя и содержатъ воду не особенно

15) Н. П. Зиминъ. О водоснабженіи г. Вологды. 1882 г. Стр. 2.

16) Здѣсь очевидно вкралась ошибка. Инженеръ производившій изслѣдованіе принялъ ошибочно которую нибудь изъ р.р. Чернавку, или Соденку, за Золотуху, т. к. на Власьевской улицѣ р. Золотухи нѣтъ.

жесткую, (16,8°) но значительное присутствие въ водѣ органическихъ веществъ и близость ключей къ кладбищу, которое притомъ же находится нѣсколько выше уровня воды въ этихъ ключахъ, заставляютъ окончательно отказаться отъ нихъ, какъ источниковъ водоснабженія. При опредѣленіи относительнаго уровня воды этихъ ключей, къ тому же оказалось, что уровень воды въ ключѣ, находящемся ближе къ кладбищу, выше на 0,11 сажени, что даетъ ясное доказательство о движеніи подпочвенной воды по направленію отъ кладбища.“ т. е. другими словами въ этихъ колодцахъ и ключахъ оказывается грунтовая вода— вода верхнихъ слоевъ почвы.

Указывали еще на ключи на 12-й верстѣ отъ города по Московской дорогѣ, о которыхъ Н. П. Зимицъ пишетъ: „что, они, хотя и даютъ воду относительно хорошую, но обиліе воды въ нихъ не доказано, и находится они слишкомъ далеко отъ города, вслѣдствіе чего воспользоваться ими для водоснабженія при настоящихъ средствахъ города нельзя. Было бы еще умѣстно обратить на эти ключи большее вниманіе, если бы они находились значительно выше города, — по крайней мѣрѣ на столько, чтобы вода изъ нихъ могла идти въ городъ самотекомъ—безъ помощи машинъ, но этого въ дѣйствительности не оказывается.“<sup>17)</sup>

Профессоръ Эрисманъ говоритъ „въ погонѣ за химически идеально-чистой водой мы не должны забывать того, что и количество воды, которое населеніе имѣетъ въ своемъ распоряженіи, не лишено значенія для общественнаго здоровья. Другими словами, если какому либо городу, при устройствѣ водоснабженія, предстоить выборъ между двумя источниками, изъ которыхъ одинъ даетъ сравнительно небольшое количество идеально-чистой воды, а другой обѣщаетъ обильное, совершенно достаточное для снабженія города количество воды.

17) Н. П. Зимицъ. Водоснабженіе г. Вологды 1882 г. Стр. 2.

такъ же хорошей и несколько не подозрительной, но по своему химическому составу несколько менѣе соответствующей теоретическимъ идеальнымъ требованіямъ-то въ такомъ случаѣ, съ санитарной точки зрѣнія, второй источникъ заслуживаетъ предпочтенія передъ первымъ. Если же оба источника, по предварительнымъ изысканіямъ, при только что названной разницѣ въ качествѣ воды, обѣщаютъ приблизительно одинаковое количество ея, то добываніе идеально-чистой воды, вследствие большаго разстоянія ея источника отъ города, потребовало бы непосильной или по крайней мѣрѣ, весьма обременительной для городского бюджета затраты матеріальныхъ средствъ, тогда какъ хорошая такъ же, но несколько уступающая первой, вода другого источника можетъ быть проведена въ городъ съ гораздо меньшими расходами, то здѣсь опять слѣдуетъ отдать предпочтеніе водѣ второго источника. Въ обоихъ приведенныхъ примѣрахъ интересы общественнаго здоровья не нуждаются въ строгомъ исполненіи идеально-теоретическихъ требованій, и потому мы совершенно сознательно отказываемся отъ этихъ требованій въ одномъ случаѣ въ пользу большаго количества воды, а въ другомъ—для сбереженія матеріальныхъ средствъ.”<sup>18)</sup>

Вода нашихъ существующихъ артезианскихъ колодезъ признана безвредною и для потребленія вполне пригодною; вода вновь предполагаемыхъ колодезъ не обѣщаетъ быть хуже потому, что 3 существующіе колодца, дающіе воду одинаковаго состава, находятся въ разныхъ концахъ города, а новые будутъ устроены между ними; наконецъ съ устройствомъ аэраціоннаго прибора при водобачкѣ вода безспорно еще болѣе улучшится.

18) Эрисманъ, Курсъ гігіены, т. I, стр. 213.

Количество воды, подаваемое колодцами, будет достаточное для ежедневного расхода, какъ показываетъ практика ж. дор. колодца и о чемъ свидѣтельствуесть тотъ громадный водосборный бассейнъ, о которомъ и упоминаль на стр. 16; рискъ не получить воду, по увѣренію специалистовъ, для горъ Вологды весьма малъ.

Итакъ Городское Общественное Управленіе принимая систему артезианскаго водоснабженія, поступило вполне рационально и согласно съ интересами населенія.

Если наша артезианская вода хороша, но есть на свѣтъ воды лучше ее,—слѣдуетъ ли изъ этого, что нужно остановиться проведеніемъ хорошей воды и искать наилучшей.

И вполне раздѣляю мнѣніе г.г. гласныхъ и массы горожанъ, что въ кругъ вѣдѣній Городскаго Общественнаго Управленія входитъ не поспѣи какой-то райской воды, а разумныя заботы о здоровьѣ населенія и задача дать этому послѣднему какъ можно скорѣй здоровую чистую воду, взамѣнъ дурной и болѣзнетворной.

Городское Управленіе, иди на встрѣчу этой общественной потребности, рѣшило начать постройку водопровода въ городъ весною и окончить если возможно осенью нынѣшняго 1898 года. Намъ, горожанамъ, остается теперь только пожелать чтобы Городское Общественное Управленіе осталось до конца на высотѣ принятой на себя задачи и выполнило это благое начинаніе на пользу общества съ должнымъ успѣхомъ.

Вологда.  
24 Января 1898 г.



**А. Бѣляковъ.**

Дозволено цензурой. 29 Января 1898 года.

Вологда. Типографія А. В. Гудкова-Бѣлякова.