



ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ ПОЛНОЦЕННАЯ ВОДА ДЛЯ МЕГАПОЛИСА



Годин В.Ю.¹
генеральный директор

Лопатин С.А.²
д-р мед. наук,
профессор

Терентьев В.И.³
генеральный директор

1 – ООО «АКВАЛАЙН» и ООО «КАРЕЛА»

2 – Санкт-Петербургский государственный экономический университет

3 – ООО «Водоканал-инжиниринг»

В статье дана оценка качества питьевой воды, используемой для централизованного водоснабжения Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Приведены причины антропогенного загрязнения поверхностных и подземных водоисточников. Сообщаются данные об отношении потребителей к качеству питьевой воды, особенности производственного контроля на объектах централизованного водоснабжения мегаполиса. По результатам проведенных исследований предложена физиологически полноценная питьевая вода (ФППВ). Установлены географические границы распространения ФППВ в Ленинградской области. Сделан вывод о необходимости рассматривать ФППВ как перспективный и полезный продукт для населения региона.

Ключевые слова: физиологически полноценная питьевая вода, Нева, Ладожское озеро, вендский водоносный комплекс, гидрогеологический разрез, бутилированная вода, макро- и микрокомпонентный состав воды.

Как известно, состояние здоровья человека и продолжительность его жизни в значительной степени зависят от качества употребляемой питьевой воды, а по степени влияния водный фактор занимает второе место после воздушного. Вода – важнейшая составная часть живого организма, составляющая 70% массы тела, крови – 92%, мозга – 90%. Питьевая вода в ежедневном пищевом рационе по массе занимает около 65%. Однако, воду чаще всего не рассматривают как незаменимый пищевой продукт, а – как технологически значимый природный ресурс.

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), 80% всех заболеваний человечества связаны с употреблением недоброкачественной питьевой воды, т. к. поверхностные природные воды повсеместно загрязнены, а подземные не используются в должной мере [3, 7].

Основным источником хозяйственно-питьевого водообеспечения населения Санкт-Петербурга служит Нева, вода которой представлена гидрокарбонатным классом и характеризуется низкой минерализацией (59 мг/л), жесткостью

(0,58 мг-экв/л), малым содержанием макро- и микроэлементов (кальция – 7,8 мг/л, магния – 2,5 мг/л, калия – 2,8 мг/л, HCO_3^- – 14,9 мг/л, иодид-ионы 5-100 мкг/л, фторид-ионы – 0,5-1,0 мг/л). В настоящее время качество воды в Неве зависит не только от природных факторов, но в большой степени – от хозяйственной деятельности, от сбрасываемых без очистки сточных вод [5].

Нева по бактериологическим показателям качества воды является одним из самых ненадёжных в стране водоисточников. Гигиеническая оценка качества воды Невы показала, что по уровню антропогенной нагрузки она относится к источникам 3-го класса (ГОСТ 2761-84). В результате поступления в водный объект организованных и неорганизованных сточных вод от населенных пунктов, промышленных и сельскохозяйственных предприятий меняются химический, физический и биологический состав воды. На протяжении своего течения (74 км) Нева принимает сточные воды (очищенные и неочищенные) 35 крупных промышленных предприятий и 14 населенных пунктов. Еще 15 населенных пунктов сбрасывают сточные воды в притоки Невы.

Малые реки и водотоки Невской дельты весьма загрязнены. Максимальные концентрации тяжелых металлов в донных отложениях достигают значений, сопоставимых с содержанием в месторождениях, принимаемых к промышленной эксплуатации. Острой проблемой является вынос взвешенного материала и загрязняющих веществ притоками Невы: Охтой, Ижорой, Тосной и другими. Накопившиеся в водных объектах в результате хозяйственной деятельности донные отложения практически во всех случаях являются источником вторичного загрязнения биогенными элементами, металлами, токсичными органическими веществами. Фактически сформировались могильники, открытые для обмена ингредиентами с водой, их маскирующей [6].

Ухудшение качества воды в Неве происходит вследствие нарастающего её загрязнения. Данное обстоятельство связано с несколькими причинами. Во-первых, в связи с развитием объектов промышленности, сельского хозяйства и коммунально-бытового обслуживания поселков, коттеджных построек и садоводческих организаций на берегах Невы. Во-вторых, интенсивное развитие на реке Неве транспортного коридора, сопровождаемое резким

увеличением грузопотоков вообще, и танкерных грузопотоков в частности, создает постоянную угрозу нефтеразливов, а также загрязнения реки в связи с эксплуатацией водного транспорта. В-третьих, по данным Института озероведения РАН, фоновое качество воды в реке Неве не является постоянным, а меняется в связи с резко выраженными сезонными флуктуациями гидродинамических, гидрохимических и гидробиологических параметров. Одна из основных причин подобных флуктуаций связана с тем, что Нева вытекает из мелководной части Ладожского озера.

Основными источниками загрязнения водных объектов в области являются промышленные предприятия, которые сбрасывают более 70% загрязненных сточных вод: Сясьский ЦБК, Питкяранский ЦЗ, Лясаальский ЦБЗ. В их числе следует рассматривать два предприятия в бассейне р. Вуоксы: Светогорский ЦБК и Каменогорская БФ, а также предприятия химической промышленности, Киришский нефтеперерабатывающий завод, крупные сельскохозяйственные и животноводческие объекты, населенные пункты и судоходный транспорт. Особую опасность представляют недостаточно очищенные сточные воды, сбрасываемые в такие природные водные объекты, как реки Нева, Луга, Вуокса, Плюса, Свирь и Волхов, являющиеся источниками хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Технологический процесс подготовки хозяйственно-питьевой воды на водопроводных станциях ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга», осуществляющих водозабор из Невы, производится с применением традиционных технологических схем: одноступенчатой – фильтрации на контактных осветлителях, и двухступенчатой – отстаивание в отстойниках, фильтрование на скорых фильтрах. На всех станциях водоподготовки питьевая вода обеззараживается с применением гипохлорита натрия и ультрафиолетового облучения, что гарантирует её эпидемиологическую безопасность. Использование биомониторинга качества воды, основанного на реакции кардиоритма аборигенных речных раков и рыб на изменение состава воды, обеспечивает возможность оперативного получения информации об опасности токсикологического загрязнения. Система дозирования порошкообразного активированного угля позволяет за счёт удаления из обрабатываемой воды органических веществ обеспечить минимизацию



органолептического риска для здоровья населения. Технологическая модернизация систем водоподготовки позволяет обеспечить население в целом безопасной питьевой водой [5].

Централизованным водоснабжением пользуются все жители города, а 10% дополнительно потребляют бутилированную воду. Однако на сегодняшний день в Санкт-Петербурге более 50% из 30 производителей в качестве бутилированной питьевой воды предлагают очищенную водопроводную воду и только 10% – используют природную воду из подземных источников. Потребление физиологически полноценной подземной бутилированной воды в Санкт-Петербурге составляет около 5%.

Потребители при оценке качества водопроводной воды имеют возможность оценить ее безопасность в основном по вкусу, цвету, запаху и прозрачности. Чаще всего жители жалуются на поступление в дом ржавой, мутной и неприятной на вкус воды, что является следствием эксплуатации старых водопроводных систем (особенно внутридомовых), загрязняющих воду окислами железа. Еще нередко жалобы связаны с наличием в воде остаточного хлора, обеспечивающего эпидемическую безопасность воды, но при этом могущего негативно влиять на ее вкус. Значительная часть населения не знает (27%) и не интересуется (21%) технологиями обработки воды в своем регионе. Полностью удовлетворены качеством водопроводной воды в среднем по стране 9% потребителей, в Северо-Западном федеральном округе – 12% [2], хотя жители не располагают необходимой и достоверной информацией в соответствии с требованиями, приведенными в статьях 8 и 10 Федерального закона «О защите прав потребителей».

В цепочке «Водоканал – управляющая компания – потребитель» только производитель осуществляет непрерывный контроль качества воды. В последние годы сведения о качестве питьевой воды, которыми располагают водоканалы, стали доступны с помощью сети Интернет. Однако сообщаемые при этом данные не являются исчерпывающими.

В Санкт-Петербурге рабочая программа производственного контроля качества питьевой воды разработана и осуществляется в соответствии со СанПиН 2.1.4.1074-01. Безопасность воды контролируется в 432 точках по 111 показателям.

На сайте ГУП «Водоканал-Санкт-Петербурга» приводятся среднегодовые значения качества воды на выходе с каждой из пяти водопроводных станций: Главной, Южной, Северной, Волковской и водопроводной станции г. Колпино. В таблицах, содержащих сведения за 2011 и 2012 гг., было проиллюстрировано, что среднегодовые значения качества воды на выходе с водопроводных станций были в пределах нормативных величин. На сайте был опубликован вывод: «Результаты контроля показывают, что питьевая вода в городе Санкт-Петербурге является безвредной по химическому составу и безопасной в эпидемиологическом и радиационном отношении». При этом несколько иная информация о качестве водопроводной воды сообщалась в «Региональной программе «Чистая вода Санкт-Петербурга» на 2012-2025 годы», в которой отмечалось, что удельный вес части проб воды (6,9%), отбор которых произведен из водопроводной сети, не отвечает гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям. Это позволяло потребителю сделать заключение, что качество воды ухудшается в процессе ее транспортировки по водоводам и распределительным сетям. Поэтому в региональной программе предусмотрены дорогостоящие мероприятия по дальнейшему совершенствованию водоподготовки на объектах централизованного водоснабжения. В документе объявлено, что обеспечение потребителей мегаполиса гарантировано безопасной питьевой водой планируется завершить только к 2019 году. С 2017 года на сайте ГУП «Водоканал-Санкт-Петербурга» [www.vodokanal.spb.ru] приводятся уже среднемесячные значения качества питьевой воды.

Среди потребителей распространено упрощенное представление о том, что питьевая вода – некая субстанция, предназначенная для удовлетворения лишь тех нужд человека, которые связаны с поступлением в организм воды с напитками и пищей. Удовлетворение таких потребностей человека как стирка белья, уборка помещения и прочее – возможно водой «второго сорта», или вообще водой любого качества. Такое представление, считающееся невинным заблуждением и объясняющееся рядом обстоятельств, включая уровень культуры и образования человека, активно внедряется в общественное сознание с целью или монополизации права на обеспечение населения питьевой водой, или расширения производства бытовых фильтров для подготовки ограниченных объемов питьевой воды [4].

С помощью СМИ широко рекламируются устройства для доочистки водопроводной воды – бытовые фильтры, предназначенные для установки как в отдельных квартирах, так и на входе в жилые дома. При анализе подобной рекламы, влияющей на экологическое поведение потребителей, часто не учитываются и даже нивелируются принципиально разные возможности и различия в эффективности систем централизованного водоснабжения и бытовых средств водоочистки. Не вызывает сомнения, что только в условиях централизованного водоснабжения возможно применение современных технологий очистки воды (коагулирование и осветление в комплексе с сорбцией и ультрафильтрацией), что позволяет обеспечить необходимую степень очистки воды и ее соответствие существующим нормативным требованиям независимо от качества воды в источнике водоснабжения. При этом осуществляется производственный контроль качества воды на всех этапах централизованной водоподготовки в режиме online с помощью автоматических анализаторов, что очень сложно реализовать в бытовых условиях.

Представляется, что использование бытовых фильтров и бутилированной воды как альтернативы централизованному водоснабжению следует рассматривать только как временную меру и при условии обязательного контроля со стороны органов Роспотребнадзора.

В условиях значительного техногенного загрязнения окружающей среды вода из защищенных водоносных горизонтов является единственным оставшимся доступным по-настоящему экологически чистым природным пищевым ресурсом. В Ленинградской области находится примерно 20% хорошо защищенных водоносных горизонтов (Карельский перешеек, девонское поле Ленинградской области). Однако встречаются районы с практически незащищенными водными ресурсами (Ижорское плато). Особенно значительно подземные воды загрязнены на территории Гатчинского, Волосовского, Ломоносовского, Сланцевского, Кингисеппского районов, где часто встречаются трещинно-карстовые подземные воды [1]. Поэтому является актуальной разработка и утверждение проектов зон санитарной охраны водоисточников в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4.1110-02, а также учитывая положения федерального законодательства. Например, в Федеральном законе от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ (ст. 2) перечисляются

категории особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и отмечается, что органы местного самоуправления могут устанавливать иные категории ООПТ. То есть существует правовая основа для расширения перечня ООПТ и включения в него зон санитарной охраны источников питьевой воды.

Подземные воды представляют собой сложные природные растворы, содержащие в своем составе все известные химические элементы в виде простых и сложных ионов, комплексных соединений, растворенных или газообразных молекул. Различное соотношение всех этих соединений наряду с количественным изменением содержаний каждого из элементов приводит к формированию большого разнообразия подземных вод, насчитывающих до нескольких тысяч гидрогеохимических типов [8,9].

Однако не везде имеются естественные природные источники воды, соответствующие требованиям международных и национальных стандартов, и далеко не всякая подземная вода может использоваться для питьевых целей, так как содержание в ней компонентов химической и биологической природы может превышать установленные нормативы.

До настоящего времени производство (бутилирование) подземных физиологически полноценных питьевых вод (ФППВ) сдерживалось из-за отсутствия разведанных запасов и недостатка научной информации о подобного рода воде.

В 2011 году управлением Роспотребнадзора, ГУП «Водоканал СПб» при участии ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Санкт-Петербурге», Санкт-Петербургской государственной медицинской академии им. И.И. Мечникова, НИИ экологии и гигиены окружающей среды им А.Н. Сысина, комитетов по здравоохранению и образованию Правительства Санкт-Петербурга, частных компаний, в том числе ООО «АКВАЛАЙН», ООО «КАРЕЛА» и др. разработана концепция формирования условий для снабжения населения Санкт-Петербурга ФППВ. Благодаря проведенным специалистами ООО «АКВАЛАЙН» и ООО «КАРЕЛА» исследованиям определены места формирования и локализации ФППВ, оценена полезность и перспективы их использования в питьевых целях.

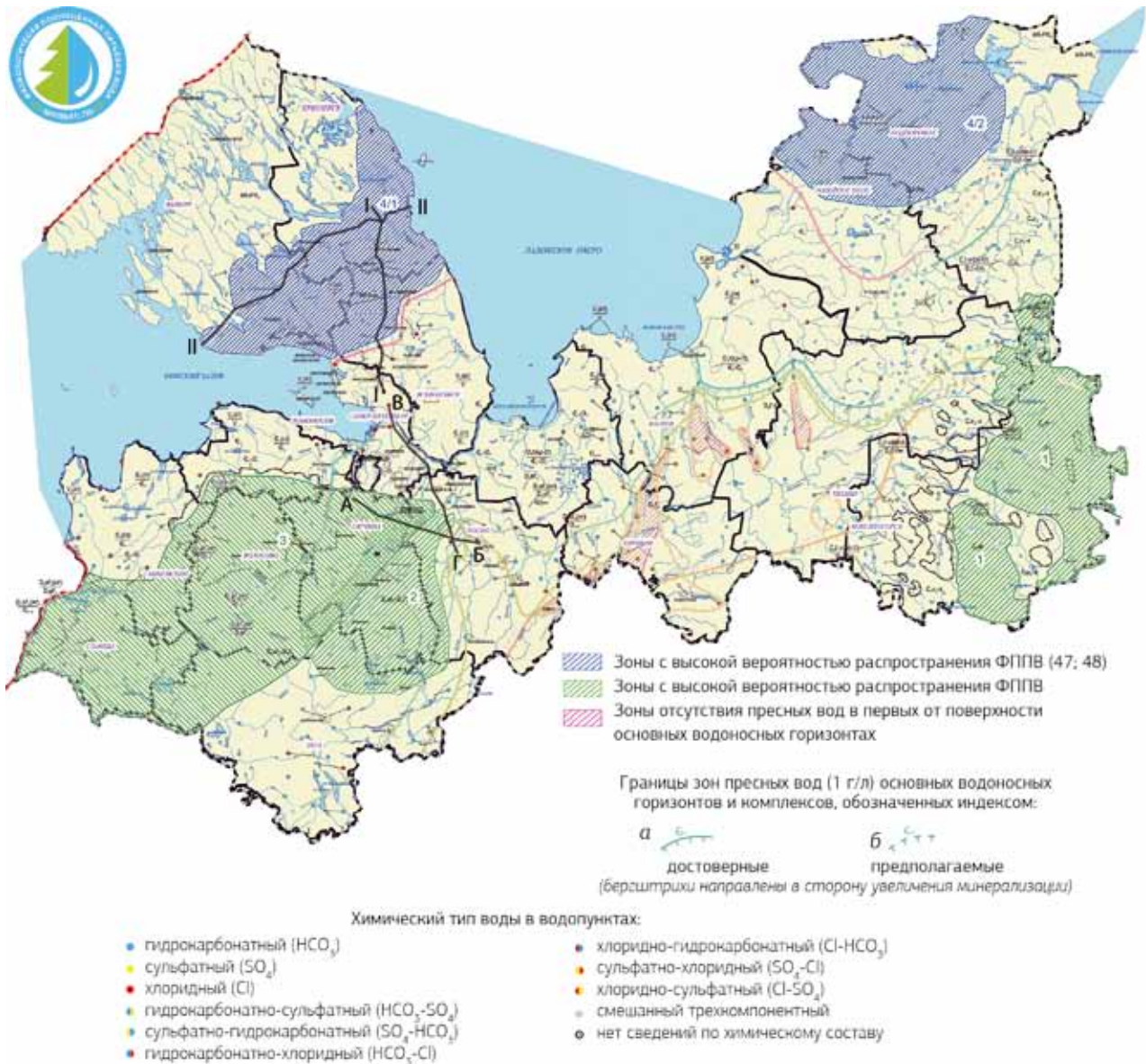


Рисунок 1

Карта-схема распространения площадей, перспективных для физиологически полноценных питьевых подземных вод. 1, 2, 3 – площадь распространения ФППВ; 4/1, 4/2 — площади распространения ФППВ (47; 78). I-I, II-II, А-Б, В-Г – линии разрезов.

Зоны ФППВ (47; 78) 4/1 и 4/2 определены на поле пресных подземных вод Вендского водоносного комплекса, и они находятся на территории северной части Всеволожского района, южной части Выборгского района и южной части Приозерского района, а также на территории Подпорожского района севернее линии д. Савозеро – р. Ошта (рис. 1). Разрез I-I проходит от озера Суходольское (речная система Вуоксы) на юг, отражает гидрохимическую зональность подземных вод и иллюстрирует границу зоны пресных вод (рис. 2). Считается, что Вендский водоносный комплекс, включающий Котлинский водоносный горизонт, Верхневендский водоупорный горизонт и Редкинский водоносный горизонт

и являющийся основным источником водоснабжения населенных пунктов, расположенных между Лемболовской возвышенностью и западным побережьем Ладожского озера, надежно защищен от поверхностного загрязнения. Однако разработку и утверждение зон санитарной охраны существующих и перспективных водозаборов на Вендском водоносном комплексе также следует считать важным и актуальным.

В зоне 4/1 питьевые воды менее минерализованы в сравнении с зоной 4/2 общая минерализация питьевых вод находится в диапазоне – 150-210 мг/л. (Зона 4/2 – 200-350 мг/л). Содержание основных жизненно важных биогенных элементов: кальций –

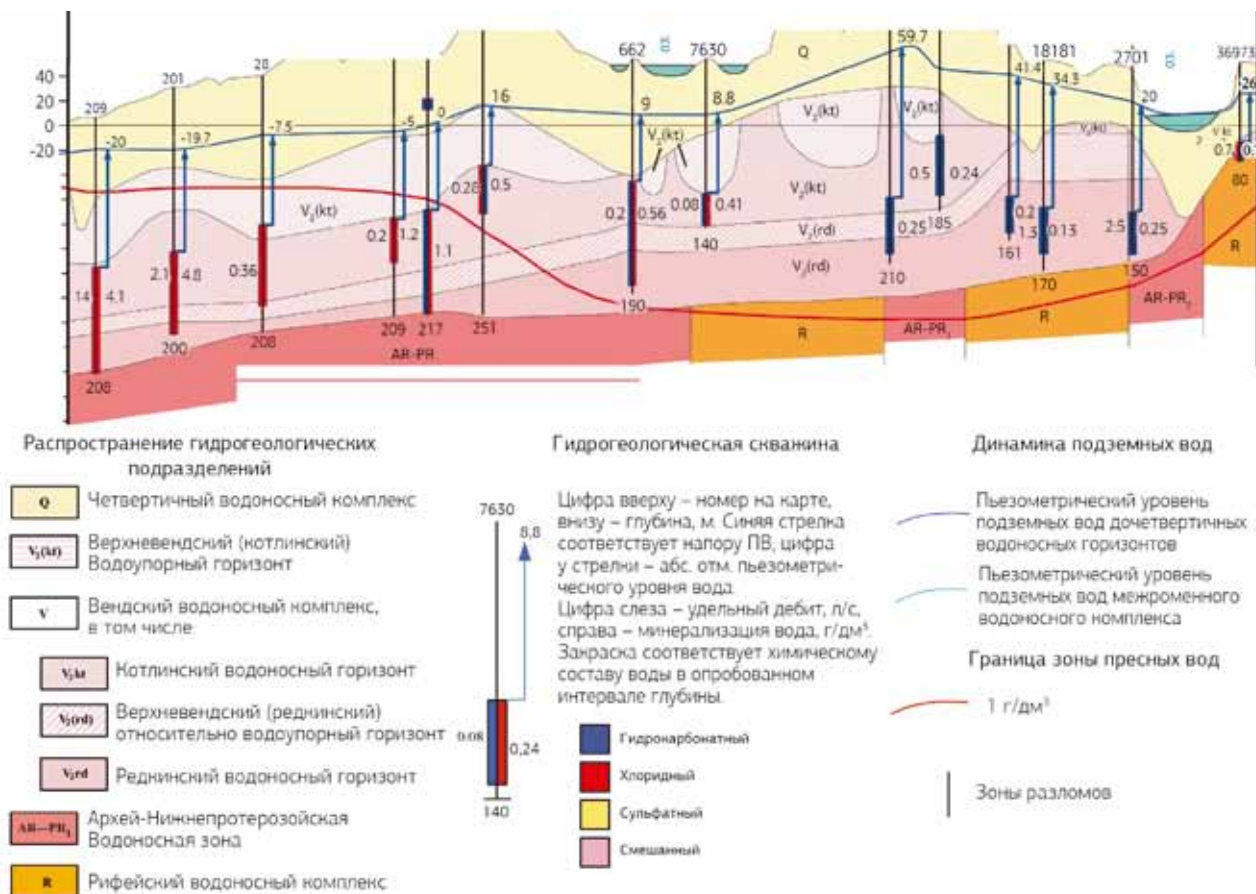


Рисунок 2
Гидрогеологический разрез по линиям I-I.

зона 4/1 (10-20 мг/л), зона 4/2 (21-47); магний – зона 4/1 (5-18 мг/л), зона 4/2 (13-28); калий – зона 4/1 (4-16 мг/л), зона 4/2 (4-9); бикарбонаты – зона 4/1 (50-144 мг/л), зона 4/2 (120-320); фторид-ионы 0,5-1,0 мг/л, йодид-ионы

5-100 мкг/л (табл. 1). Макро- и микрокомпонентный состав подземной питьевой воды адекватен потребностям организма человека, а по микробиологическим показателям воды вендского комплекса признаны безопасными.

Макро- и микроэлементный состав ФППВ

Таблица 1

Наименование показателя	ФППВ	Норматив по СанПиН 2.1.4.1116-02	Рекомендуемый норматив [5]
Общая минерализация, мг/л	150-350	100-1000	300-400
Общая жесткость, мг-экв/л	1,2-4,5	1,5-7	3-4
Кальций Ca ⁺⁺ , мг/л	10-47	25-130	50-70
Магний Mg ⁺⁺ , мг/л	5-28	5-65	25-35
Калий ⁺ , мг/л	4-16	нет	10-15
Бикарбонаты, мг/л	50-320	30-400	250-400
Фторид-ионы F ⁻ , мг/л	0,5-1,0	0,5-1,5	0,7-0,8
Иодид-ионы I ⁻ , мг/л	5-100	10-125	40-50



В зоне 4/1 ООО «АКВАЛАЙН» и ООО «КАРЕЛА» построено производство по добыче, бутилированию и поставке населению маломинерализованной питьевой воды, которая фильтруется в древнейших горных породах и насыщается естественным природным минеральным составом.

Эксплуатация и исследование месторождения ведется с 2008 года. Вода бутилируется из источника вблизи артезианской скважины. Поднимаясь на поверхность по герметичным трубам без какого-либо контакта с окружающей средой, вода сразу же разливается в бутылки. Благодаря этому она сохраняет удивительный вкус, природную свежесть и кристальную прозрачность. В настоящее время более 150 тысяч жителей Санкт-Петербурга используют эту воду на питьевые цели и приготовление пищи.

Выводы

1. ФППВ – это питьевая вода, содержащая в своем составе микро- и макроэлементы, необходимые организму человека для нормального его функционирования.

2. ФППВ необходимо рассматривать как перспективный и полезный продукт для населения региона.

3. Целесообразно включать ФППВ Ленинградской области в рецептуру блюд, рекомендуемых для здорового, детского и диетического лечебного питания.

4. Установлены места локализации в Санкт-Петербурге и Ленинградской области подземной ФППВ.

5. Целесообразно обеспечить охрану источников ФППВ Ленинградской области в соответствии с требованиями федерального законодательства, предъявляемыми к защите особо охраняемых природных территорий.

6. Оформление и получение европейского сертификата качества для ФППВ Ленинградской области позволит осуществить выход на международный водный рынок.

Литература:

1. Годин В. Ю., Воронюк Г. Ю. Гидрогеологическое заключение: состояние питьевых подземных вод Ленинградской области. ООО «АКВАЛАЙН».- СПб., 2012. - 186 с.
2. Головачев А.В., Крамар Д.В., Беляева Е.А. Граждане России о питьевой воде // Водоснабжение и санитарная техника. - № 3.- Ч.1.- 2008. – С.17-21.
3. Красовский Г. Н., Рахманин Ю. А., Егорова Н. А. и др. Гигиенические основы формирования перечней показателей для оценки и контроля безопасности питьевой воды // Гигиена и санитария. - № 4. - 2010. – С. 8 – 12.
4. Мазаев В.Т., Ильницкий А.П., Шлепнина Т.Г. Руководство по гигиене питьевой воды и питьевого водоснабжения. - М., 2008. - 320 с.
5. Онищенко Г. Г., Рахманин Ю. А., Кармазинов Ф. В., Грачев В. А., Нефедова Е. Д. «Бенчмаркинг качества питьевой воды». - СПб.: Новый журнал, 2010. - 432 с.
6. Попов А.Н. Пути восстановления и реабилитации водных объектов // Вода Magazine. - № 5.- 2016.- С.48-51.
7. Руководство по обеспечению качества питьевой воды. Всемирная организация здравоохранения. – Т. 1. - 2004. - 350 с.
8. Шварц А. А. Химический состав подземных вод Санкт-Петербургского региона в свете новых требований к качеству питьевой воды // Вестник СПбГУ. - Серия 7, Вып. 1. 2004. – С. 15-26.
9. Яхнин Э. Я., Томилин А. М., Шелемотов А. С. Оценка качества и химический состав подземной воды дочетвертичных отложений Ленинградской области // Разведка и охрана недр. – Вып. 5. – 2005. - С. 42-48.

НОВОСТИ

На обеспечение стабильного водоснабжения жителей Алтайского края выделен 31 миллион рублей

Соответствующее распоряжение о распределении субсидий между бюджетами муниципальных районов и городских округов на реализацию мероприятий, направленных на обеспечение стабильного водоснабжения, подписал Губернатор края Александр Карлин.

В соответствии с документом средства будут направлены в 25 муниципальных образований на завершение комплекса работ, начавшихся в 2017 году, сообщает Министерство строительства,

транспорта, жилищно-коммунального хозяйства Алтайского края. Напомним, что в 2017 году был запланирован капитальный ремонт, либо бурение 100 скважин в 94 населенных пунктах края. Мероприятия реализовывались на территории 49 сельских районов и Славгорода. Из запланированного объема полностью работы завершены на 85 объектах, по остальным мероприятия завершаются.

Источник: Официальный сайт Алтайского края.