

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2020

Новикова Ю.А.¹, Фридман К.Б.¹, Федоров В.Н.^{1,2}, Ковшов А.А.^{1,2}, Тихонова Н.А.¹, Мясников И.О.¹

К вопросу оценки качества питьевой воды систем централизованного водоснабжения в современных условиях

¹ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, 191036, Санкт-Петербург;²ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России, 191015, Санкт-Петербург

Введение. Регулирование качества питьевой воды является важнейшим направлением охраны здоровья и улучшения качества жизни населения Российской Федерации.

Цель настоящей работы – разработка модели оценки качества питьевой воды и расчёта доли населения, в том числе городского, обеспеченного качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения, с учётом новых методических подходов оценки качества питьевой воды на примере водоснабжения населённых пунктов Ленинградской области.

Материал и методы. Были изучены данные об организации централизованных систем холодного водоснабжения и системы мониторинга качества питьевой воды, а также результаты лабораторных исследований качества питьевой воды в городах Волхов, Светогорск, Сланцы, Тосно. Проводилась статистическая обработка результатов, определение категории качества питьевой воды, подаваемой населению, и расчёт количества населения, обеспеченного качественной питьевой водой из системы водоснабжения, в соответствии с МР 2.1.4.0143-19.

Результаты. В 2018 г. обеспеченность качественной питьевой водой 100% населения была зарегистрирована только в городе Сланцы. В городе Тосно этот показатель достигал 83,5%. В городах Волхов и Светогорск питьевая вода оценивалась как некачественная. Но стоит отметить, что в городах Волхов и Сланцы лабораторные исследования проводились в 2 точках, в городе Светогорск – только в 1 точке, что с учётом количества проживающего населения недостаточно. Для объективной оценки состояния питьевой воды и разработки мероприятий, направленных на повышение её качества, необходимо увеличить количество мониторинговых точек, а также включить в объём лабораторной информации результаты контрольно-надзорных мероприятий и производственного лабораторного контроля, проводимого водоснабжающими организациями.

Заключение. Предложенная модель позволяет оценить качество питьевой воды систем централизованного водоснабжения и долю населения, в том числе городского, обеспеченного качественной питьевой водой на уровне системы водоснабжения, населённого пункта, муниципального района (городского округа), субъекта Российской Федерации.

К л ю ч е в ы е с л о в а : федеральный проект «Чистая вода»; качественная и некачественная питьевая вода; обеспеченность населения питьевой водой; Ленинградская область.

Для цитирования: Новикова Ю.А., Фридман К.Б., Федоров В.Н., Ковшов А.А., Тихонова Н.А., Мясников И.О. К вопросу оценки качества питьевой воды систем централизованного водоснабжения в современных условиях. Гигиена и санитария. 2020; 99 (6): 563-568. DOI: <https://doi.org/10.33029/0016-9900-2020-99-6-563-568>

Для корреспонденции: Новикова Юлия Александровна, зав. отделением анализа, оценки и прогнозирования отдела исследований среды обитания и здоровья населения в Арктической зоне Российской Федерации, науч. сотр. ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, 191036, Санкт-Петербург. E-mail: novikova@s-znc.ru

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Участие авторов: концепция и дизайн исследования – Новикова Ю.А., Федоров В.Н.; сбор и обработка материала – Тихонова Н.А., Ковшов А.А.; написание текста – Новикова Ю.А.; редактирование – Фридман К.Б., Мясников И.О.

Поступила 12.03.2020

Принята к печати 25.05.2020

Опубликована 29.07.2020

Novikova Yu.A.¹, Friedman K.B.¹, Fedorov V.N.^{1,2}, Kovshov A.A.^{1,2}, Tikhonova N.A.¹, Myasnikov I.O.¹

About the question of the assessment of the drinking water quality in centralized water systems in the current conditions

¹North-West Public Health Research Center, St.-Petersburg, 191036, Russian Federation;²I.I. Mechnikov North-West State Medical University, St.-Petersburg, 191015, Russian Federation

Introduction. Regulation of drinking water quality is a very important area of health care and improving the quality of life of the population of the Russian Federation.

The aim of this work is the development a model for the assessment of the drinking water quality and calculating the share of the population, including urban, provided with high-quality drinking water from centralized water supply systems, taking into account new methodological approaches to the evaluation of the quality of drinking water using the example of water supply to settlements in the Leningrad Region.

Material and methods. The data on the organization of centralized cold water supply systems and monitoring systems for drinking water quality and the results of laboratory studies of drinking water quality in the cities of Volkhov, Svetogorsk, Slantsy, Tosno were studied. Statistical processing of the results was performed, the categories of quality of drinking water supplied to the population were determined, the number of the population provided with high-quality drinking water from the water supply system was calculated in accordance with Guidelines 2.1.4.0143-19.

Results. In 2018, 100% of the population was provided with quality drinking water only in the city of Slantsy. In the city of Tosno, this index reached of 83.5%. In the cities of Volkhov and Svetogorsk, drinking water was rated as low-quality. But it is worth noting that in the cities of Volkhov and Slantsy laboratory tests were carried out at 2 points, in the city of Svetogorsk – only at the 1 point, which, given the number of residents, is not enough. For an objective assessment of the state of drinking water and the development of measures aimed at improving its quality, it is necessary to increase the number of monitoring points, as well as to include the results of control and supervision measures and production laboratory control conducted by water supply organizations in the volume of laboratory information.

Conclusion. The proposed model allows us to assess the drinking water quality in centralized water supply systems and the proportion of the population, including urban, provided with quality drinking water at the level of the water supply system, settlement, municipal district (urban district), subject of the Russian Federation

Key words: federal project «Clean water»; high quality and low-quality drinking water; provision of the population with drinking water; Leningrad region.

For citation: Novikova Yu.A., Friedman K.B., Fedorov V.N., Kovshov A.A., Tikhonova N.A., Myasnikov I.O. About the question of the assessment of the drinking water quality in centralized water systems in the current conditions. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2020; 99 (6): 563-568. DOI: <https://doi.org/10.33029/0016-9900-2020-99-6-563-568>. (In Russian)

For correspondence: Yuliya A. Novikova, MD Head the section of the analysis, assessment, and forecasting of the Department of Environment and Public Health Researches in the Russian Arctic, North-West Public Health Research Center. E-mail: novikova@s-znc.ru

Information about the authors:

Novikova Yu.A., <https://orcid.org/0000-0003-4752-2036>; Friedman K.B., <https://orcid.org/0000-0001-7189-0141>; Fedorov V.N., <https://orcid.org/0000-0003-1378-1232>; Tikhonova N.A., <https://orcid.org/0000-0003-4895-4009>; Kovshov A.A., <https://orcid.org/0000-0001-9453-8431>; Myasnikov I.O., <https://orcid.org/0000-0002-4459-2066>

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Contribution: concept and design of the study, writing the text – Novikova Yu.A.; editing the text – Friedman K.B., Myasnikov I.O.; concept and design of the study – Fedorov V.N.; collection and processing of material – Tikhonova N.A., Kovshov A.A. Approval of the final version of the manuscript, responsibility for the integrity of all parts of the manuscript – all co-authors.

Received: March 03, 2020

Accepted: May 25, 2020

Published: July 29, 2020

Введение

В соответствии с целями в области устойчивого развития к 2030 г. для всего проживающего в мире населения должен быть обеспечен всеобщий и равноправный доступ к безопасной и недорогой питьевой воде [1]. В России регулирование качества питьевой воды остаётся важнейшим направлением охраны здоровья и улучшения качества жизни населения [2]. Одним из неблагоприятных факторов хозяйственно-питьевого водоснабжения является дефицит питьевой воды в ряде субъектов Российской Федерации: Костромской, Калужской, Псковской областях, Республике Северная Осетия – Алания и др. [3, 4]. В настоящее время накоплены обширные данные о влиянии качества питьевой воды, особенно ее химического состава, на здоровье населения, например, городов Ростовской области [5], Пермского края [6], арктической зоны Российской Федерации [7], районов Республики Татарстан [8] и других регионов [9–12]. Аналогичные сведения имеются также применительно к территориям других государств [13–15].

Впервые классификация качества питьевой воды в Российской Федерации была введена в 2008 г. и использовалась для оценки доли населённых пунктов, обеспеченных водой надлежащего качества¹. В соответствии с этой классификацией питьевая вода подразделялась на три категории: доброкачественная, условно доброкачественная и недоброкачественная. Классификация использовалась при подготовке форм статистического наблюдения, государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения» субъектов и Российской Федерации в целом, информационных материалов. По итогам 2017 г. удельный вес населения страны, снабжаемого питьевой водой, отвечающей требованиям безопасности (доброкачественной и условно доброкачественной), составил 91,46%, в том числе городского – 96,03% и сельского – 78,3% [16]. В 2018 г. безопасной питьевой водой не было обеспечено 12,43% населения, в том числе 5,32% городского и 32,72% сельского [17].

Повышение качества питьевой воды, подаваемой населению, является целью федерального проекта «Чистая вода» национального проекта «Экология» (далее – федеральный проект). Эффективность его реализации оценивается по увеличению доли населения Российской Федерации, обеспеченного качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения, которая к 2024 г. должна составить 90,8%, для городского населения – 99%².

С принятием федерального проекта стала очевидна необходимость перехода на новую классификацию питьевой воды: качественная и некачественная. Предыдущая классификация вызывала серьёзные замечания со стороны экспертов, общественных организаций. Официальное допущение подачи населению условно доброкачественной воды позволяло водоснабжающим организациям не заниматься решением проблем по повышению качества питьевой воды. Термин «условно доброкачественная вода» отсутствует в законодательных документах: Федеральный закон от 07.12.2011 г. № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении», Водный кодекс Российской Федерации и т. п.

Наиболее полное определение качественной питьевой воды приведено в методических рекомендациях³, разработанных в соответствии с «Планом по реализации мероприятий Роспотребнадзора в рамках федерального проекта «Чистая вода» национального проекта «Экология» на 2019–2021 годы» [18].

При подготовке классификации качества питьевой воды максимально был учтён опыт оценки качества воды. Например, в отношении органолептических показателей (цветность, мутность) и показателей, нормируемых по влиянию на органолептические свойства воды (содержание железа, марганца и т. п.), которые в основном обуславливали «условную доброкачественность» питьевой воды, сохранён принцип их оценки как «качественная» с превышающими нормативные значениями при строгом условии проведения технических, технологических мероприятий по их нормализации.

² Приложение к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту «Экология» от 21.12.2018 г. № 3.

³ МР 2.1.4.0143-19 «Методика по оценке повышения качества питьевой воды, подаваемой системами централизованного питьевого водоснабжения».

Цель настоящей работы – разработка модели оценки качества питьевой воды и расчёта доли населения, в том числе городского, обеспеченного качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения, с учётом новых методических подходов оценки качества питьевой воды на примере водоснабжения населённых пунктов Ленинградской области.

Материал и методы

В работе были изучены данные об организации централизованных систем холодного водоснабжения и системы мониторинга качества питьевой воды, а также результаты лабораторных исследований качества питьевой воды в городах Волхов, Светогорск, Сланцы, Тосно. Проводилась статистическая обработка результатов: рассчитывались средние уровни содержания микробиологических (ОМЧ, ОКБ, ТКБ⁴), неорганических и органических веществ, органолептических и обобщённых показателей в пробах питьевой воды, отобранных в течение 2018 г. Для показателей, контролируемых 1 раз в квартал, дополнительно рассчитывалась медиана, для органолептических показателей, результаты исследований которых определяются в баллах, – модальные значения. Оценивался удельный вес исследований показателей, не соответствующих гигиеническим нормативам. Определение категории качества питьевой воды, подаваемой населению, и расчёт количества населения, обеспеченного качественной питьевой водой из системы водоснабжения, проводились в соответствии с МР 2.1.4.0143-19⁵.

Результаты

Разработанная модель оценки качества питьевой воды и расчёта доли населения, в том числе городского, обеспеченного качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения, состоит из четырёх этапов.

На I этапе собирались результаты лабораторных исследований питьевой воды в точках контроля перед подачей в распределительную сеть и в распределительной сети каждой централизованной системы холодного водоснабжения и/или населённого пункта за календарный год, формировалась электронная база данных. Выбор точек наблюдения, периодичность отбора проб и перечень контролируемых показателей качества воды проводились на основании Водного законодательства Российской Федерации и нормативно-методических документов, утверждённых Роспотребнадзором [19].

На II этапе анализировалось соответствие гигиеническим нормативам каждого результата и среднего уровня за год всех исследованных показателей, для органолептических, обобщённых показателей, неорганических и органических веществ учитывалась величина ошибки метода определения. Качество питьевой воды оценивалось по годовому периоду наблюдения, что позволило исключить обусловленные случайными причинами разовые результаты, не соответствующие гигиеническим нормативам, и минимизировать в ходе статистической обработки значение «нестандартных» исследований. В случае если контроль проводился в нескольких точках одной системы водоснабжения и/или населённого пункта, то качество питьевой воды оценивалось усредненно по результатам исследований во всех точках контроля.

По результатам II этапа для каждой системы водоснабжения и/или города определялось количество населения, обеспеченного качественной питьевой водой (III этап). Проводилось суммирование количества населения по всем системам водоснабжения и/или населённому пункту.

Таблица 1

Организация контроля качества питьевой воды

| Показатель | Город | | | |
|--|------------|------------|------------|---------------------|
| | Волхов | Светогорск | Сланцы | Тосно |
| Количество точек контроля | 2 (СГМ) | 1 (СГМ) | 2 (СГМ) | 1 (СГМ), 26 (ПК) |
| Количество контролируемых показателей: | | | | |
| микробиологических | 5 | 5 | 5 | 3 |
| санитарно-химических | 26 | 26 | 26 | 25 |
| паразитологических | 1 | 1 | 1 | – |

На IV этапе для каждого населённого пункта рассчитывалась «доля населения, обеспеченного качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения»:

$$N_{\text{нп}} = \frac{A_{\text{нп}}}{A_{\text{нп}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $N_{\text{нп}}$ – доля населения в населённом пункте, обеспеченного качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения, %; $A_{\text{нп}}$ – количество населения в населённом пункте, снабжаемого качественной водой; $A_{\text{нп}}$ – общее количество населения в населённом пункте, обеспеченного питьевым водоснабжением⁶.

В рамках научно-исследовательской работы по оценке состояния окружающей среды и здоровья населения в районах расположения предприятий химической, металлургической и радиоактивной промышленности Ленинградской области была проведена отработка модели оценки качества питьевой воды в городах Волхов, Светогорск, Сланцы и Тосно. Основными источниками централизованного водоснабжения являются реки: г. Волхов – река Волхов, г. Светогорск – река Вуокса, г. Сланцы – река Плюсса, г. Тосно – река Нева (Большой Невский водовод – 83,4% проживающего в городе населения) и скважины месторождения подземных вод «Тосненское».

В 2018 г. в изучаемых городах исследования качества питьевой воды проводились в рамках социально-гигиенического мониторинга (СГМ) и производственного контроля (ПК) с кратностью отбора большинства показателей 1 раз в месяц (табл. 1).

Важной задачей, определяющей эффективность проводимого контроля, является выбор контролируемых показателей качества питьевой воды [20]. В рамках СГМ контролируются санитарно-химические, микробиологические, паразитологические показатели, что позволяет оценить не только безопасность в эпидемическом отношении, но и безвредность по химическому составу и благоприятные органолептические свойства питьевой воды.

Город Тосно. Численность населения города – 37 348 человек. Население города снабжается питьевой водой из Большого Невского водопровода (31 185 чел.) и скважин, расположенных на центральном участке месторождения подземных вод «Тосненское» (6163 чел.). По результатам исследований питьевая вода, подаваемая из Большого Невского водопровода, соответствовала гигиеническим нормативам за исключением:

- ОМЧ – исследовано 122 пробы, удельный вес проб, не соответствующих гигиеническому нормативу,

⁶ Количество населения, обеспеченного питьевой водой из конкретной системы централизованного водоснабжения, определяется по официальным данным территориальных органов Росстата и исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций, осуществляющих водоснабжение.

⁴ Термотолерантные колиформные бактерии.
⁵ МР 2.1.4.0143-19 «Методика по оценке повышения качества питьевой воды, подаваемой системами централизованного питьевого водоснабжения».

Оценка качества питьевой воды системы централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Тосно за 2018 г.
(Большой Невский водопровод)

| Показатель | Количество исследований | | Удельный вес проб, не соотв. % | Средний уровень за год | Медиана | Мода | Концентрация для оценки | Норматив | Погрешность | Оценка соответствия гигиеническим нормативам |
|---|-------------------------|---------------------|--------------------------------|------------------------|---------|------|-------------------------|----------|-------------|--|
| | всего | из них не соотв. ГН | | | | | | | | |
| <i>Микробиологические</i> | | | | | | | | | | |
| Колифаги, БОЕ* в 100 мл | 122 | 0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | — | Соответствует |
| ОКБ, КОЕ** в 100 мл | 122 | 0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | — | Соответствует |
| ОМЧ, КОЕ в 1 мл | 122 | 5 | 4,1 | 0 | 0 | 0 | 10 | 50 | — | Соответствует |
| ТКБ, КОЕ в 100 мл | 122 | 0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | — | Соответствует |
| <i>Неорганические</i> | | | | | | | | | | |
| Алюминий, мг/дм ³ | 5 | 0 | 0,0 | 0,12 | 0,13 | — | 0,13 | 0,5 | 0,013 | Соответствует |
| Аммиак и аммоний-ион (по азоту), мг/дм ³ | 13 | 0 | 0,0 | 0,19 | 0,24 | — | 0,19 | 1,5 | 0,019 | Соответствует |
| Железо (включая хлорное железо) по Fe, мг/дм ³ | 13 | 0 | 0,0 | 0,083 | 0,085 | — | 0,083 | 0,3 | 0,0083 | Соответствует |
| Кадмий, мг/дм ³ | 5 | 0 | 0,0 | 0,00075 | 0,0005 | — | 0,00050 | 0,001 | 0,00005 | Соответствует |
| Марганец, мг/дм ³ | 13 | 0 | 0,0 | 0,0043 | 0,0038 | — | 0,0043 | 0,1 | 0,00043 | Соответствует |
| Мышьяк, мг/дм ³ | 13 | 0 | 0,0 | 0,0013 | 0,0015 | — | 0,0013 | 0,05 | 0,00013 | Соответствует |
| Никель, мг/дм ³ | 13 | 0 | 0,0 | 0,0044 | 0,0053 | — | 0,0044 | 0,1 | 0,00044 | Соответствует |
| Нитраты (по NO ₃), мг/дм ³ | 13 | 0 | 0,0 | 0,05 | 0,06 | — | 0,05 | 45 | 0,005 | Соответствует |
| Нитриты (по NO ₂), мг/дм ³ | 13 | 0 | 0,0 | 0,0024 | 0,0012 | — | 0,0024 | 3 | 0,00024 | Соответствует |
| Свинец, мг/дм ³ | 13 | 0 | 0,0 | 0,0055 | 0,0048 | — | 0,0055 | 0,03 | 0,00055 | Соответствует |
| Сульфаты, мг/дм ³ | 13 | 0 | 0,0 | 12,6 | 15,3 | — | 12,60 | 500 | 1,26 | Соответствует |
| Фтор, мг/дм ³ | 13 | 0 | 0,0 | 0,02 | 0,04 | — | 0,02 | 1,5 | 0,002 | Соответствует |
| Хлориды, мг/дм ³ | 13 | 0 | 0,0 | 5,4 | 6 | — | 5,40 | 350 | 0,54 | Соответствует |
| Хром, мг/дм ³ | 13 | 0 | 0,0 | 0,0081 | 0,0075 | — | 0,01 | 0,05 | 0,00081 | Соответствует |
| Цинк, мг/дм ³ | 13 | 0 | 0,0 | 0,022 | 0,03 | — | 0,02 | 5 | 0,0022 | Соответствует |
| <i>Органические</i> | | | | | | | | | | |
| Хлороформ, мг/дм ³ | 14 | 0 | 0 | 0,018 | 0,012 | — | 0,02 | 0,2 | 0,0018 | Соответствует |
| <i>Обобщённые</i> | | | | | | | | | | |
| pH, ед. pH | 13 | 0 | 0,0 | 7,1 | 7,2 | — | 7,10 | 9 | 0,71 | Соответствует |
| Жёсткость общая, ммоль/дм ³ | 13 | 0 | 0,0 | 2,5 | 2 | — | 2,50 | 7 | 0,25 | Соответствует |
| Нефтепродукты, мг/дм ³ | 11 | 0 | 0,0 | 0,12 | 0,1 | — | 0,10 | 0,1 | 0,01 | Соответствует |
| Общая минерализация (сухой остаток), мг/дм ³ | 13 | 0 | 0,0 | 152 | 140 | — | 152,00 | 1000 | 15,2 | Соответствует |
| Окисляемость перманганатная, мгО/дм ³ | 13 | 0 | 0,0 | 2,5 | 2,9 | — | 2,50 | 5 | 0,25 | Соответствует |
| ПАВ анионактивные, мг/дм ³ | 13 | 0 | 0,0 | 0,12 | 0,11 | — | 0,12 | 0,5 | 0,012 | Соответствует |
| <i>Органолептические</i> | | | | | | | | | | |
| Запах, балл | 366 | 1 | 0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | Соответствует |
| Мутность, ЕМФ*** | 366 | 1 | 0,3 | 0,86 | 0,5 | — | 0,86 | 2,6 | 0,086 | Соответствует |
| Цветность, град. | 366 | 1 | 0,3 | 13,6 | 15 | — | 13,60 | 20 | 1,36 | Соответствует |

Примечание. * – бляшкообразующие единицы; ** – колониеобразующие единицы; *** – единицы мутности по формазину.

составил 4,1%, что допустимо в соответствии с определением качественной воды;

- запах — исследовано 366 проб, удельный вес проб, не соответствующих гигиеническому нормативу, составил 0,3%, уровень показателя не превышает гигиенический норматив более чем на величину ошибки метода определения;
- мутность — исследовано 366 проб, удельный вес проб, не соответствующих гигиеническому нормативу, составил 0,3%, уровень показателя не превышает гигиенический норматив более чем на величину ошибки метода определения;
- цветность — исследовано 366 проб, удельный вес проб, не соответствующих гигиеническому нормативу, составил 0,3%, уровень показателя не превышает гигиенический норматив более чем на величину ошибки метода определения (табл. 2).

Питьевая вода, подаваемая из скважин месторождения подземных вод «Тосненское», соответствовала гигиеническим нормативам за исключением:

- ОМЧ — исследовано 388 проб, удельный вес проб, не соответствующих гигиеническому нормативу, составил 1,3%, что допустимо в соответствии с определением качественной воды;
- железо — исследована 181 проба, удельный вес проб, не соответствующих гигиеническому нормативу, составил 3,9%, уровень показателя превысил гигиенический норматив более чем на величину ошибки метода определения;
- цветность — исследована 151 проба, удельный вес проб, не соответствующих гигиеническому нормативу, составил 0,7%, уровень показателя превысил гигиенический норматив более чем на величину ошибки метода определения.

Таким образом, питьевая вода, подаваемая из Большого Невского водопровода, качественная, из скважин месторождения подземных вод «Тосненское» — некачественная. Доля населения г. Тосно, обеспеченного качественной питьевой водой из системы водоснабжения, в 2018 г. составила 83,5%, в том числе городского — 83,5%.

Аналогично проводился анализ обеспеченности питьевой водой населения городов Волхов, Светогорск и Сланцы.

Город Волхов. Численность населения города — 44 487 человек. Централизованным водоснабжением обеспечено 79,5% населения. В 2018 г. превышения гигиенических нормативов регистрировались по таким показателям, как алюминий, марганец, хлороформ, доля несоответствующих проб питьевой воды по санитарно-химическим показателям составляла 16,7%. По микробиологическим показателям превышений не зарегистрировано. Питьевая вода, подаваемая населению города, оценивается как некачественная, так как удельный вес проб по содержанию алюминия и марганца составил 12,5 и 8,3% соответственно, что недопустимо в соответствии с определением качественной воды.

Город Светогорск. Численность населения города — 15 398 человек, всё население обеспечено централизованным водоснабжением. В 2018 г. превышения гигиенических нормативов регистрировались по содержанию хлороформа, доля несоответствующих проб питьевой воды составляла 25%. По микробиологическим показателям превышений не зарегистрировано. В 2018 г. питьевая вода, подаваемая населению г. Светогорск, оценивается как некачественная, так как удельный вес проб по содержанию хлороформа составил 25%, что недопустимо в соответствии с определением качественной воды.

Город Сланцы. Численность населения города — 32 337 человек, всё население обеспечено централизованным водоснабжением. В 2018 г. питьевая вода, подаваемая населению, соответствовала гигиеническим требованиям по санитарно-химическим, микробиологическим и паразитологическим показателям, оценивается как качественная.

В 2018 году только в городе Сланцы обеспечивалось качественной питьевой водой всё население, в городе Тосно — только 83,5%. В городах Волхов и Светогорск питьевая вода оценивалась как некачественная. Но стоит отметить, что в городах Волхов и Сланцы лабораторные исследования проводились в 2 точках, в городе Светогорск — только в 1 точке, что с учётом количества проживающего населения недостаточно. Для объективной оценки состояния питьевой воды и разработки мероприятий, направленных на повышение её качества, необходимо увеличить количество мониторинговых точек, а также включить в объём лабораторной информации результаты контрольно-надзорных мероприятий и производственного контроля водоснабжающих организаций.

Заключение

На основе результатов расчёта количества населения, обеспеченного качественной питьевой водой, можно оценить эффективность выполнения федерального проекта, а именно определить долю населения, в том числе городского, обеспеченного качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения» (N) в субъекте Российской Федерации:

$$N = \frac{A1}{A} \cdot 100, \quad (2)$$

где $A1$ — количество населения в субъекте Российской Федерации, снабжаемого качественной водой, определяемое суммированием количества населения каждого населённого пункта, обеспеченного качественной питьевой водой; A — общее количество населения в субъекте Российской Федерации, обеспеченного питьевым водоснабжением.

Предложенная модель позволяет оценить качество питьевой воды систем централизованного водоснабжения и долю населения, в том числе городского, обеспеченного качественной питьевой водой на уровне системы водоснабжения, населённого пункта, муниципального района (городского округа), субъекта Российской Федерации.

Литература

(пп. 13–15 см. References)

1. Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН A/RES/71/313 от 06.07.2017. Доступно по: <https://undocs.org/ru/A/RES/71/313> (дата обращения: 28.02.2020)
2. Рахманин Ю.А., Мельцер А.В., Киселев А.В., Ерастова Н.В. Гигиеническое обоснование управленческих решений с использованием интегральной оценки питьевой воды по показателям химической безвредности и эпидемиологической безопасности. *Гигиена и санитария*. 2017; 96 (4): 302–5. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-4-302-305> Онищенко Г.Г. О состоянии и мерах по обеспечению безопасности хозяйственно-питьевого водоснабжения населения Российской Федерации. *Гигиена и санитария*. 2010; 3: 4–5.
3. Онищенко Г.Г., Рахманин Ю., Кармазинов Ф., Грачев В., Нефедова Е. *Бенчмаркинг качества питьевой воды*. СПб: Новый журнал; 2010. 463 с.
4. Соловьев М.Ю., Конченко А.В., Курашвили О.М., Михеева И.В. Влияние качества питьевой воды на состояние здоровья населения городов Ростовской области. *Здоровье населения и среда обитания*. 2009; 3 (192): 44–6.
5. Зайцева Н.В., Май И.В., Клейн С.В., Седусова Э.В. Опыт установления и доказывания вреда здоровью населения вследствие потребления питьевой воды, содержащей продукты гиперхлорирования. *Здоровье населения и среда обитания*. 2015; 12 (273): 16–9.

7. Ковшов А.А., Новикова Ю.А., Федоров В.Н., Тихонова Н.А. Оценка рисков нарушений здоровья, связанных с качеством питьевой воды, в городских округах Арктической зоны Российской Федерации. *Вестник Уральской медицинской академической науки*. 2019; 16 (2): 215–222. DOI: <https://www.doi.org/10.22138/2500-0918-2019-16-2-215-222>
8. Кирсанов В.В. Санитарно-гигиеническая характеристика возможного влияния на здоровье населения побочных продуктов хлорирования сточной и питьевой воды. *Вестник Казанского технологического университета*. 2012; 4: 93–6.
9. Росоловский А.П. Состояние источников центрального водоснабжения и влияние качества питьевой воды на здоровье населения Новгородской области. *Здоровье населения и среда обитания*. 2016; 1 (274): 8–10.
10. Валеев Т.К., Сулейманов Р.А., Егорова Н.Н., Бактыбаева З.Б., Рахматуллин Н.Р., Сырыгина Д.А. Гигиеническая характеристика риска влияния качества воды на здоровье населения крупного промышленного центра. *Медицина труда и экология человека*. 2016; 3 (7): 11–7.
11. Клейн С.В., Веквшинина С.А., Сбоев А.С. Приоритетные факторы риска питьевой воды и связанный с этим экономический ущерб. *Гигиена и санитария*. 2016; 95 (1): 10–4. DOI: <https://www.doi.org/10.18821/0016-9900-2016-95-1-10-14>
12. Каменецкая Д.М., Попова А.А. Влияние состава воды на здоровье населения различных субъектов Российской Федерации. *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. 2017; 7 (6): 1135.
16. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2017 году: гос. доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 2018.
17. Зайцева Н.В., Сбоев А.С., Клейн С.В., Веквшинина С.А. Качество питьевой воды: факторы риска для здоровья населения и эффективность контрольно-надзорной деятельности Роспотребнадзора. *Анализ риска здоровью*. 2019; 2 (26): 44–55. DOI: <https://www.doi.org/10.21668/health.risk/2019.2.05>
18. Крият В.Е., Сладкова Ю.Н., Мустафина И.З., Ананьев В.Ю., Волчкова О.В., Смирнов В.В. Гармонизация гигиенических нормативов содержания химических веществ в питьевой воде: актуальность и основные акценты. *Здоровье населения и среда обитания*. 2019; 12 (321): 23–9. DOI: <https://www.doi.org/10.35627/2219-5238/2019-321-12-23-29>
19. Новикова Ю.А., Тихонова Н.А., Ковшов А.А., Федоров В.Н. Проблемы и перспективы мониторинга за качеством питьевой воды на примере арктических территорий. В кн.: *Фундаментальные и прикладные аспекты анализа риска здоровью населения: материалы всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых учёных и специалистов Роспотребнадзора с международным участием*. Под ред. проф. А.Ю. Поповой, акад. РАН Н.В. Зайцевой. Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та; 2019: 211–6.
20. Тихонова Н.А., Новикова Ю.А., Федоров В.Н., Ковшов А.А. Проблемы унификации подходов к контролю качества питьевой воды систем централизованного водоснабжения по химическим показателям. В кн.: *Экологические проблемы природо- и недропользования: Труды международной молодёжной научной конференции*. Под ред. В.В. Куриленко. Т. XIX. СПб.: СПбГУ; 2019: 373–7.

References

1. *Resolution adopted by the General Assembly UN A/RES/71/313 on 6 July 2017. [Rezolyutsiya General'noy Assamblei OON A/RES/71/313 ot 06.07.2017.]*. Available at: <https://undocs.org/ru/A/RES/71/313> (accessed 28 February 2020) (in Russian)
2. Rakhmanin Yu.A., Meltzer A.V., Kiselev A.V., Erastova N.V. Hygienic substantiation of management decisions with the use of the integral assessment of drinking water on indices of chemical harmlessness and epidemiological safety. *Gigiena i Sanitariya [Hygiene and Sanitation, Russian journal]*. 2017; 96 (4): 302–5. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-4-302-305> (in Russian)
3. Onishchenko G.G. The state of and measures to ensure the safety of drinking-water supply of the population of the Russian Federation. *Gigiena i Sanitariya [Hygiene and Sanitation, Russian journal]*. 2010; 3: 4–5. (in Russian)
4. Onishchenko G., Rakhmanin Yu., Karmazinov F., Grachev V., Nefedova E. *Benchmarking the quality of drinking water [Benchmarking kachestva pit'yevoy vody]*. St. Petersburg: Novyy Zhurnal; 2010. 463 p. (in Russian)
5. Solov'yev M.Yu., Konchenko A.V., Kurashvili O.M., Mikhheeva I.V. Influence of the quality of drinking water on the state of health of the population of cities of the Rostov region. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya [Public Health and Life Environment]*. 2009; 3 (92): 44–6. (in Russian)
6. Zaytseva N.V., May I.V., Klein S.V., Sedusova E.V. An experience of establishing and proving public health injury caused by consumption of drinking water containing hyperchlorination products. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya [Public Health and Life Environment]*. 2015; 12 (273): 16–9. (in Russian)
7. Kovshov A.A., Novikova Yu.A., Fedorov V.N., Tikhonova N.A. Assessment of the risks of health problems associated with the quality of drinking water in urban districts of the Arctic zone of the Russian Federation. *Vestnik Ural'skoy meditsinskoy akademicheskoy nauki*. 2019; 16 (2): 215–22. DOI: <https://www.doi.org/10.22138/2500-0918-2019-16-2-215-222> (in Russian)
8. Kirsanov V.V. Sanitary and hygienic characteristics of the possible impact on the health of the population of by-products of chlorination of wastewater and drinking water. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta*. 2012. 4: 93–6. (in Russian)
9. Rosolovskiy A.P. The state of central water supply sources and the impact of drinking water quality on the health of the population of the Novgorod region. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya [Public Health and Life Environment]*. 2016; 1 (274): 8–10. (in Russian)
10. Valeev T.K., Sulejmanov R.A., Egorova N.N., Baktybayeva Z.B., Rakhmatullin N.R., Syrygina D.A. Hygienic characteristic of the risk of the influence of water quality on the health of the population of a large industrial center. *Meditsina truda i ekologiya cheloveka [Occupational Health and Human Ecology]*. 2016; 3 (7): 11–7. (in Russian)
11. Klein S.V., Vekovshinina S.A., Sboev A.S. Priority risk factors of drinking water and the related with it economical loss. *Gigiena i Sanitariya [Hygiene and Sanitation, Russian journal]*. 2016; 95 (1): 10–4. DOI: <https://www.doi.org/10.18821/0016-9900-2016-95-1-10-14> (in Russian)
12. Kamenetskaya D.M., Popova A.A. Influence of water composition on the health of population of various subjects of the Russian Federation. *Byulleten' meditsinskikh internet-konferentsiy*. 2017; 7 (6): 1135. (in Russian)
13. Monis P., Lau M., Harris M., Cook D., Drikas M. Risk-based management of drinking water safety in Australia: Implementation of health based targets to determine water treatment requirements and identification of pathogen surrogates for validation of conventional filtration. *Food Waterborne Parasitol.* 2017; 8–9: 64–74. DOI: <https://www.doi.org/10.1016/j.fawpar.2017.08.002>
14. Sävje-Söderbergh M., Åkesson A., Simonsson M., Toljander J. Endemic gastrointestinal illness and change in raw water source and drinking water production - A population-based prospective study. *Environ Int.* 2020; 137: 105575. DOI: <https://www.doi.org/10.1016/j.envint.2020.105575>
15. Schullehner J., Hansen B., Thygesen M., Pedersen C.B., Sigsgaard T. Nitrate in drinking water and colorectal cancer risk: A nationwide population-based cohort study. *Cancer Epidemiol.* 2018; 143 (1): 73–9. DOI: <https://www.doi.org/10.1002/ijc.31306>
16. On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2017: State report. Moscow: Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitel'ey i blagopoluchiya cheloveka; 2018. (in Russian)
17. Zaitseva N.V., Sboev A.S., Kleyn S.V., Vekovshinina S.A. Drinking water quality: health risk factors and efficiency of control and surveillance activities by Rosпотребнадзор. *Анализ риска здоровью [Health Risk Analysis]*. 2019; 2 (26): 44–55. DOI: <https://www.doi.org/10.21668/health.risk/2019.2.05> (in Russian)
18. Крият В.Е., Сладкова Ю.Н., Мустафина И.З., Ананьев В.Ю., Волчкова О.В., Смирнов В.В. Гармонизация гигиенических стандартов для химического питьевой воды: актуальность и основные акценты. *Здоровье населения и среда обитания*. 2019; 12 (321): 23–9. DOI: <https://www.doi.org/10.35627/2219-5238/2019-321-12-23-29> (in Russian)
19. Novikova Yu.A., Tikhonova N.A., Kovshov A.A., Fedorov V.N. Problems and prospects of monitoring the quality of drinking water on the example of the Arctic territories. In: *Fundamental and applied aspects of population health risk analysis: Proceedings of the All-Russian scientific and practical Internet conference of young scientists and specialists of Rosпотребнадзора with international participation [Fundamental'nyye i prikladnyye aspekty analiza riska zdorovogo naseleniya: materialy vsероссийской научно-практической интернет-конференции молодых учёных и специалистов Роспотребнадзора s uchastiyem RS. Pod red. prof. A.Yu. Popovoy, akad. RAN N.V. Zaytsevoy]*. Perm: 2019: 211–6. (in Russian)
20. Tikhonova N.A., Novikova Yu.A., Fedorov V.N., Kovshov A.A. Problems of unification of approaches to the quality control of drinking water of centralized water supply systems by chemical indicators. In: *Ecological problems of nature and subsoil use: Proceedings of the international youth scientific conference [Экологические проблемы природо- и недропользования: Труды международной молодёжной научной конференции]*. Под ред. В.В. Куриленко. Т. XIX]. St. Petersburg; 2019. 373–7. (in Russian)