

Читать
онлайн
Read
online

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

Научное обоснование актуализации программ мониторинга качества питьевой воды

¹ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 191036, Санкт-Петербург, Россия;

²ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», 190031, Санкт-Петербург, Россия

Введение. Результаты систематических лабораторных исследований являются наиболее информативными источниками данных о качестве питьевой воды. Рекомендации по организации мониторинга её качества были разработаны в 2020 г.

Цель исследования – научное обоснование актуализации программ контроля качества питьевой воды.

Материалы и методы. Использованы результаты лабораторных исследований качества питьевой воды Мурманской области, проведённых в 2021 г. в соответствии с программой мониторинга. Проанализированы на соответствие рекомендациям программы мониторинга качества питьевой воды. Оценивалось соответствие результатов лабораторных исследований гигиеническим нормативам и риски для здоровья населения.

Результаты. В Мончегорске качество питьевой воды исследовалось в 9 точках по санитарно-химическим, микробиологическим и паразитологическим показателям. Кратность исследований в год составляла от 1 до 12 исследований. Качество питьевой воды Мончегорска соответствовало гигиеническим нормативам за исключением единичных превышений по содержанию хлора остаточного, свободного и цветности.

Ограничения исследования. При проведении исследования использованы результаты СГМ только за 2021 г., не учтены данные производственного контроля питьевой воды.

Заключение. Для объективной оценки качества питьевой воды необходимо провести актуализацию существующих программ в рамках социально-гигиенического мониторинга населённых пунктов Мурманской области. Авторами предложен алгоритм актуализации программ мониторинга.

Ключевые слова: питьевая вода; программы мониторинга качества питьевой воды; лабораторные исследования; Мурманская область

Соблюдение этических стандартов. Исследование не требует представления заключения комитета по биомедицинской этике или иных документов.

Для цитирования: Новикова Ю.А., Тихонова Н.А., Федоров В.Н., Копытенкова О.И., Мясников И.О., Алентьева О.С., Фридман К.Б. Научное обоснование актуализации программ мониторинга качества питьевой воды. *Гигиена и санитария*. 2023; 102(6): 544–548. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-6-544-548> <https://elibrary.ru/lhxhob>

Для корреспонденции: Новикова Юлия Александровна, и. о. рук. отд. исследований среды обитания и здоровья населения в Арктической зоне Российской Федерации, ст. науч. сотр. ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, 191036, Санкт-Петербург. E-mail: j.novikova@s-znc.ru

Участие авторов: Новикова Ю.А. – статистическая обработка данных, написание текста; Тихонова Н.А. – сбор данных литературы, формирование базы данных; Федоров В.Н. – формирование базы данных, статистическая обработка данных; Копытенкова О.И. – концепция и дизайн исследования, редактирование текста; Мясников И.О. – написание и редактирование текста; Алентьева О.С. – редактирование текста; Фридман К.Б. – концепция и дизайн исследования. Все соавторы – утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Финансирование. Исследование выполнялось в рамках научно-исследовательской работы (рег. № 121031300059–9), не имело спонсорской поддержки.

Поступила: 13.12.2022 / Принята к печати: 07.06.2023 / Опубликовано: 30.07.2023

Yuliya A. Novikova¹, Nadezhda A. Tikhonova¹, Vladimir N. Fedorov¹, Olga I. Kopytenkova^{1,2},
Igor O. Myasnikov¹, Olga S. Alenteva¹, Kirill B. Friedman¹

Scientific substantiation to updating drinking water quality monitoring programs

¹North-West Public Health Research Center, St.-Petersburg, 191036, Russian Federation;

²Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, St.-Petersburg, 190031, Russian Federation

Introduction. The results of systematic drinking water quality laboratory tests are the most informative sources. Recommendations on the managing of drinking water quality monitoring were developed in 2020.

The purpose of the study was to substantiate methodological approaches to updating drinking water quality monitoring programs.

Materials and methods. The results of drinking water quality laboratory tests in the Murmansk region, conducted in 2021 in accordance with the monitoring program, were used. The results were analyzed for compliance with the recommendations of the drinking water quality monitoring program. An assessment of the compliance of the results of laboratory studies with hygienic standards and public health risk.

Results. In Monchegorsk, the drinking water quality was studied at nine control points according to sanitary-chemical, microbiological, and parasitological indicators. The multiplicity of studies per year ranged from 1 to 12 studies. The quality of drinking water in Monchegorsk corresponded to hygienic standards, with the exception of single excesses in the content of chlorine residual free and colour.

Limitations. When conducting the study, the results of the monitoring were used only for 2021, the results of drinking water quality production control were not taken into account.

Conclusion. To carry out an objective drinking water quality assessment, it is necessary to update the existing programs of monitoring its quality in the settlements of the Murmansk region carried out within the framework of the social hygienic monitoring (SHM). The authors propose an algorithm for updating monitoring programs.

Keywords: drinking water; drinking water quality monitoring programs; laboratory tests; Murmansk region

Compliance with ethical standards. The study does not require the submission of a biomedical ethics committee opinion or other documents.

For citation. Novikova Yu.A., Tikhonova N.A., Fedorov V.N., Kopytenkova O.I., Myasnikov I.O., Alenteva O.S., Friedman K.B. Scientific substantiation to updating drinking water quality monitoring programs *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2023; 102(6): 544–548. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-6-544-548> <https://elibrary.ru/lhxhob> (In Russ.)

For correspondence: Yuliya A. Novikova, senior researcher, head the Department of Environment and Public Health Researches in Russian Arctic, North-West Public Health Research Center. E-mail: j.novikova@s-znc.ru

Information about authors:

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

Tikhonova N.A., <https://orcid.org/0000-0003-4895-4009>
Kopytenkova O.I., <https://orcid.org/0000-0001-8412-5457>
Alenteva O.S., <https://orcid.org/0000-0001-6810-8542>

Contribution: Novikova Yu.A. – statistical processing of material, writing text; Tikhonova N.A. – collection of literature data, database formation; Fedorov V.N. – database formation, statistical processing of material; Kopytenkova O.I. – concept and design of the study, editing text; Myasnikov I.O. – writing, editing text; Alenteva O.S. – editing text; Friedman K.B. – collection and processing of material. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

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

Acknowledgement. The study was carried out as part of the research work of reg. № 121031300059-9.

Received: December 13, 2023 / Accepted: June 7, 2023 / Published: July 30, 2023

Введение

В настоящее время обеспечение всеобщего равноправного доступа к безопасной и качественной питьевой воде остаётся одной из целей устойчивого развития территорий [1]. Загрязнение питьевой воды вероятно способствовало формированию ассоциированных с её качеством 1054,8 случая болезней на 100 тыс. населения и 7,6 случая смерти на 100 тыс. населения Российской Федерации [2, 3]. Качество питьевой воды определяется как природным составом воды водоисточника, так и применяемой технологией водоподготовки, состоянием распределительной сети, в том числе и внутридомовой. Химический состав питьевой воды формируется на всех этапах: от источника водоснабжения до конкретного места потребления [4].

Для оценки влияния на здоровье населения качества воды централизованных систем питьевого водоснабжения наиболее информативными и надёжными источниками являются результаты лабораторных исследований, проводимых в рамках социально-гигиенического мониторинга (СГМ) и производственного контроля [5–8]. Программы мониторинга качества питьевой воды должны быть направлены на контроль приоритетных для системы централизованного водоснабжения показателей, потенциально представляющих при кратковременном и (или) длительном воздействии угрозу для здоровья человека и при одновременном присутствии формирующих риски синергизма негативного эффекта [3, 9–12]. В 2020 г. были разработаны подходы к выбору местоположения и количества точек контроля, кратности отбора проб, формированию перечня лабораторных исследований воды централизованных систем водоснабжения, определены минимальные обязательные и дополнительные (обязательные) перечни контролируемых показателей¹. Обязательные перечни показателей позволяют выполнять сравнительную оценку качества питьевой воды различных территорий, определить вклад водного фактора в формирование рисков для здоровья населения, обосновывать управленческие решения по повышению качества питьевой воды.

Проблемы обеспечения населения Арктической зоны Российской Федерации качественной питьевой водой связаны с загрязнением водных объектов, сложностями организации систем централизованного питьевого водоснабжения,

значительным износом распределительных сетей [13, 14]. В большинстве городских округов Российской Арктики качество питьевой воды соответствует гигиеническим нормативам. В некоторых населённых пунктах регистрируется неприемлемый риск для здоровья, связанный с пероральным поступлением с питьевой водой в организм человека веществ, обладающих канцерогенным действием [15].

Цель исследования – научно обосновать актуализацию программ контроля качества питьевой воды.

Материалы и методы

В настоящей работе использованы результаты проведённых в 2021 г. по программе мониторинга населённых пунктов Мурманской области лабораторных исследований качества воды централизованных систем питьевого водоснабжения [16]. Проанализированы программы мониторинга качества питьевой воды в населённых пунктах на соответствие рекомендациям¹. Выполнены статистическая обработка полученных данных, оценка соответствия показателей качества питьевой воды гигиеническим нормативам², расчёт значений канцерогенного, неканцерогенного риска, риска ольфакторно-рефлекторных эффектов, интегральных показателей.

Результаты

Повышенное содержание загрязняющих веществ в воде водных объектов, в том числе и являющихся источниками питьевого водоснабжения, в Мурманской области обусловлено деятельностью горно-перерабатывающих и металлургических комплексов, сбросом хозяйственно-бытовых сточных вод [17]. Население Мурманской области обеспечено централизованным водоснабжением на 99,8%, осуществляемым преимущественно из поверхностных источников. Это озёра Большегрязненское, Имандра, Монча, Пермус, реки Вирма, Кола, Лувенга, Тулома. Водоснабжение Кировска полностью осуществляется за счёт подземных вод [18].

В 2021 г. при проведении СГМ лабораторные исследования качества воды централизованных систем питьевого водоснабжения Мурманской области проводились в 217 точках 61 населённого пункта: 73 точки на водозаборах

¹ МР 2.1.4.0176–20 «Организация мониторинга обеспечения населения качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения». Доступно: <https://docs.cntd.ru/document/565982142> (дата обращения 06 декабря 2022 г.).

² СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». Доступно: <https://docs.cntd.ru/document/573500115> (дата обращения 06 декабря 2022 г.).

Таблица 1 / Table 1

Контролируемые показатели воды централизованной системы Мончегорска
The controlled indicators in the water in the centralized system of the city of Monchegorsk

Тип показателя Type of indicator	Водоисточник Water source		Перед подачей в распределительную сеть Before feeding to the distribution network		Распределительная сеть Distribution network	
	обязательный перечень mandatory list	программа СГМ SHM program	обязательный перечень mandatory list	программа СГМ SHM program	обязательный перечень mandatory list	программа СГМ SHM program
Всего показателей / The total number of indicators	32	24	35	19	10	6
Микробиологические / Microbiological	3	3	4	4	4	3
Паразитологические / Parasitological	1	1	1	2	—	—
Санитарно-химические: / Sanitary-chemical:	26	20	30	13	6	3
неорганические вещества / inorganic substances	16	13	22	9	1	2
обобщённые показатели / generalized indicators	6	5	5	3	2	—
органические вещества / organic substances	2	2	—	—	—	—
органолептические показатели / organoleptic indicators	2	—	3	1	3	1
Радиологические показатели / Radiological	2	—	—	—	—	—

Таблица 2 / Table 2

Результаты расчёта рисков употребления воды Мончегорска
Results of calculating the risk from drinking water in Monchegorsk

Тип точки Point type	Значение / Meaning			
	интегрального показателя integral indicator	риска ольфакторно-рефлекторных эффектов risk of olfactory reflex effects	неканцерогенного риска non-carcinogenic risk	канцерогенного риска carcinogenic risk
Перед подачей в распределительную сеть Before feeding to the distribution network	0.59	0.055	0.0019	—
Распределительная сеть Distribution network	0.7	0.015	0.0030	4.86E–06

(водоисточники), 57 точек перед подачей в распределительную сеть, 87 точек в распределительной сети (см. рисунок на вклейке).

Исследования проводились по 48 санитарно-химическим, 5 микробиологическим, 2 паразитологическим и 3 радиологическим показателям. Максимальное число показателей контролируется в воде перед подачей в распределительную сеть в Мурманске (39 показателей), минимальное — в населённых пунктах Лиинахамари (15), Борисоглебский (15), Раякоски (15), Корзуново (10).

В данной статье приведён анализ программы мониторинга качества питьевой воды Мончегорска. В Мончегорске исследования качества питьевой воды проводились по 27 санитарно-химическим, 4 микробиологическим и 2 паразитологическим показателям в 9 точках: одна точка — на водоисточнике (оз. Монча), две точки — перед подачей в распределительную сеть, шесть точек — в распределительной сети (табл. 1).

Кратность исследований показателей воды водоисточника и перед подачей в распределительную сеть составила в год от 1 до 12, воды распределительной сети — от 4 до 12.

По результатам СГМ качество питьевой воды Мончегорска соответствовало гигиеническим нормативам за исключением единичных превышений в воде по содержанию хлора остаточного, свободное перед подачей в распределительную сеть и цветности в распределительной сети.

Для гигиенической оценки состояния среды обитания человека использовалась методология оценки риска для здоровья населения [19]. Результаты оценки риска от употребления питьевой воды перед подачей в распределитель-

ную сеть и в распределительной сети для здоровья населения Мончегорска приведены в табл. 2.

Обсуждение

По результатам СГМ питьевая вода Мончегорска соответствует требованиям, предъявляемым к качественной воде. Следует отметить увеличение в распределительной сети концентраций железа и значений цветности за счёт транспортировки воды от водоочистных сооружений (водозабора) к непосредственному потребителю, что связано со значительным износом чугунных и стальных трубопроводов. В качестве приоритетных загрязнителей в питьевой воде Мончегорска, формирующих риски для здоровья населения, можно выделить хлороформ, тетрахлорметан, никель, марганец и железо.

Контроль качества питьевой воды в Мончегорске проводился в рекомендуемых точках: водоисточник, перед подачей в распределительную сеть, распределительная сеть. Кратность исследований показателей воды составляла от 1 до 12 в год, что не соответствует рекомендуемой кратности отбора проб.

Перечень микробиологических и паразитологических показателей во всех точках контроля качества питьевой воды был сформирован в соответствии с рекомендуемым минимальным обязательным перечнем. По радиологическим показателям исследования не проводились. В воде водоисточника контролируются 20 из 26 рекомендуемых санитарно-химических показателей, перед подачей в распределительную сеть — 13 из 30, в распределительной сети — 3 из 6.

Не определяются:

- в воде водоисточника — органолептические показатели, кадмий, свинец, нефтепродукты, полихлорированные бифенилы;
- перед подачей в распределительную сеть — органолептические показатели, галогенопроизводные, барий, бор, бром, жёсткость, йод, кадмий, кремний, магний, мышьяк, нефтепродукты, общая минерализация, ртуть, свинец, селен, сульфаты, фтор и хром;
- в распределительной сети — водородный показатель (рН), запах, мутность, перманганатная окисляемость.

Приоритетные загрязнители, характерные для воды Мончегорска, включены в перечень контролируемых показателей.

Полученные результаты оценки риска показали, что значения риска употребления воды характеризуются как приемлемые в соответствии с критериями³. Следует отметить, что в рамках СГМ в воде перед подачей в распределительную сеть не контролируются вещества, обладающие канцерогенным эффектом.

Программы мониторинга качества питьевой воды в рассматриваемых населённых пунктах Мурманской области не в полном объёме соответствуют рекомендациям и не позволяют объективно оценить качество питьевой воды, риск для здоровья населения от употребления питьевой воды.

В соответствии с рекомендациями¹ исследования качества воды водоисточников следует проводить для каждого типа водоисточника согласно минимальному обязательному перечню, который может быть дополнен показателями, характеризующими условия формирования качества воды конкретного водоисточника. Для комплексной оценки водоисточника и определения приоритетных показателей рекомендуется один раз в пять лет проводить лабораторные исследования по расширенному перечню показателей и оценку риска для здоровья населения. Наряду с показателями минимального обязательного перечня и показателями, характеризующими технологию водоподготовки, в воде перед подачей в распределительную сеть целесообразно контролировать приоритетные показатели воды водоисточника, в воде распределительной сети — показатели возможного вторичного загрязнения.

³ МР 2.1.4.0032–11 «Интегральная оценка питьевой воды централизованных систем водоснабжения по показателю химической безвредности». Доступно: <https://docs.cntd.ru/document/1200094121> (дата обращения 08 декабря 2022 г.).

Ограничения исследования. При проведении исследования использованы результаты СГМ только за 2021 г., не учтены результаты производственного контроля питьевой воды.

Заключение

Для объективной оценки качества питьевой воды необходимо провести актуализацию существующих программ мониторинга её качества в рамках СГМ в населённых пунктах Мурманской области.

Для актуализации программ мониторинга качества питьевой воды необходимо:

1. Сформировать электронную базу результатов лабораторных исследований качества питьевой воды за период не менее пяти лет.

2. Оценить соответствие программы мониторинга требованиям методических документов по числу и месторасположению точек отбора проб, перечню контролируемых показателей и кратности отбора.

3. Провести при необходимости лабораторные исследования расширенного перечня показателей (рекомендуется их проведение не реже одного раза в пять лет).

4. Оценить результаты проведённых в рамках программы мониторинга качества питьевой воды и расширенных лабораторных исследований.

5. Оценить соответствие качества питьевой воды гигиеническим нормативам, провести оценку риска для здоровья населения от употребления питьевой воды.

6. Оформить отчёт по итогам проведённого анализа.

7. На основании выполненного анализа принимается решение о внесении изменений в программу мониторинга качества питьевой воды по:

7.1. числу и местоположению точек контроля;

7.2. перечню контролируемых показателей в каждой точке с учётом требований методических рекомендаций, необходимости контроля приоритетных загрязнителей;

7.3. кратности проведения исследований;

• если в течение анализируемого периода не зарегистрировано превышений гигиенических нормативов, а значение риска приемлемое, то допускается уменьшение кратности;

• если зарегистрированы превышения гигиенических нормативов и (или) значение риска неприемлемое, возможно увеличение кратности отбора.

8. Утвердить актуализированную программу мониторинга качества питьевой воды.

Литература

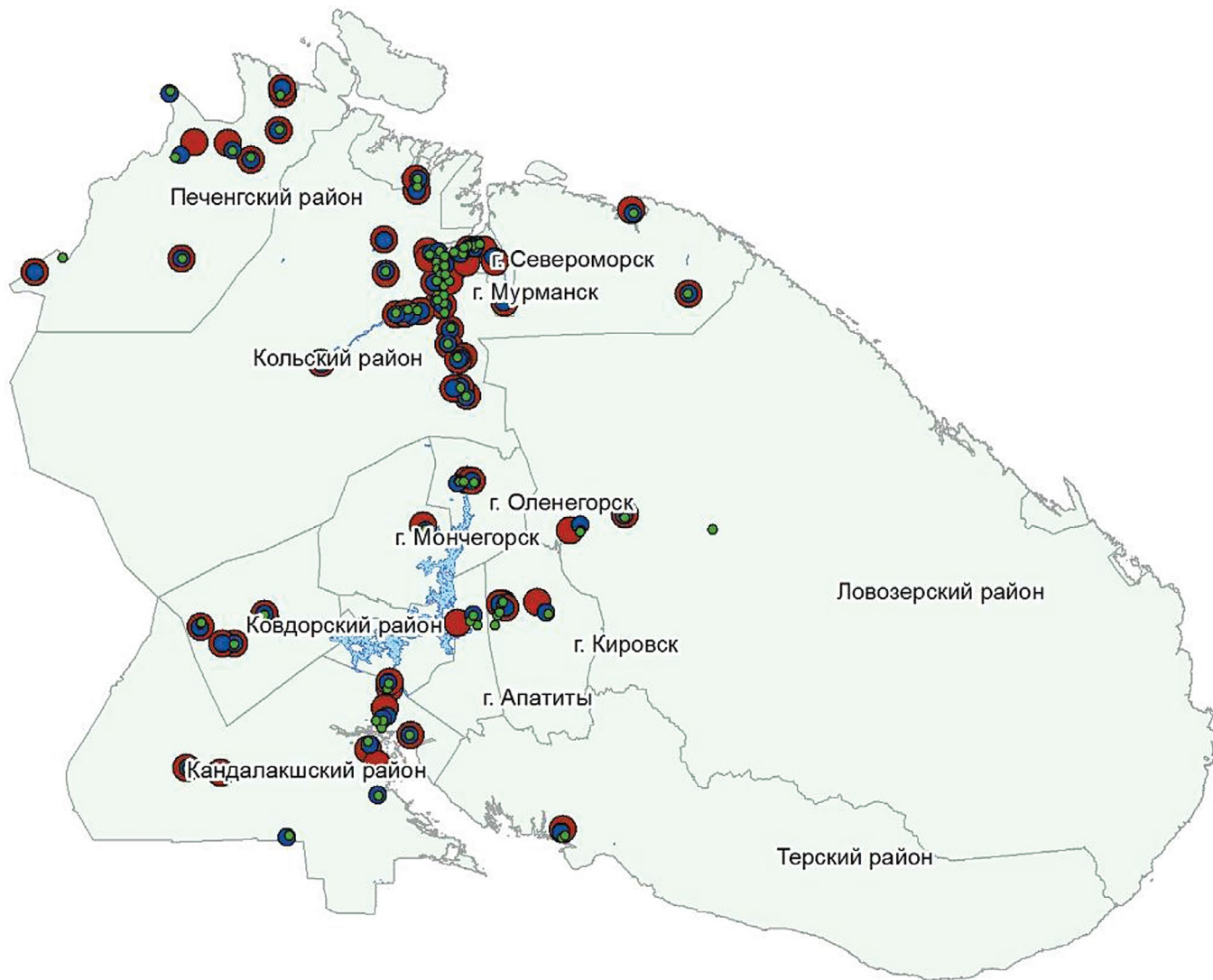
1. Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН А/RES/71/313; 2017. Доступно: <https://undocs.org/ru/A/RES/71/313>
2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году». М.; 2022.
3. Алексеев В.Б., Клейн С.В., Вековщина С.А., Андришунас А.М., Глухих М.В. Приоритетные факторы нарушения здоровья населения Российской Федерации, ассоциированные с качеством питьевой воды систем централизованного водоснабжения. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2022; 66(5): 366–74. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2022-66-5-366-374> <https://elibrary.ru/ufmxtot>
4. Леванчук А.В., Тихонова Н.А., Новикова Ю.А. Опыт формирования паспортов точек контроля качества питьевой воды систем централизованного водоснабжения. *Безопасность жизнедеятельности*. 2020; (10): 47–52. <https://elibrary.ru/tolnxl>
5. Зайцева Н.В., Май И.В., Кирьянов Д.А., Горяев Д.В., Клейн С.В. Социально-гигиенический мониторинг на современном этапе: состояние и перспективы развития в сопряжении с риск-ориентированным надзором. *Анализ риска здоровью*. 2016; (4): 4–16. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2016.4.01> <https://elibrary.ru/xhtsux>
6. WHO. Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first and second addenda. Доступно: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240045064>
7. Рыбин М.А. Оценка качества воды централизованного водоснабжения. В кн.: *Экологические чтения – 2022: XIII Национальная научно-практическая конференция (с международным участием)*. Омск; 2022: 307–12. <https://elibrary.ru/mdncrp>
8. Новикова Ю.А., Тихонова Н.А., Ковшов А.А., Федоров В.Н. Использование данных социально-гигиенического мониторинга для оценки качества питьевой воды. В кн.: *Анализ риска здоровью – 2021. Внешнесредовые, социальные, медицинские и поведенческие аспекты. совместно с международной встречей по окружающей среде и здоровью Rise-2021: Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием*. Пермь; 2021: 242–8. <https://elibrary.ru/kerzgc>
9. Новикова Ю.А., Малых О.Л., Тихонова Н.А. Анализ организации мониторинга питьевой воды перед подачей в распределительную сеть для целей социально-гигиенического мониторинга. В кн.: *Развивая вековые традиции, обеспечивая «Санитарный щит» страны. Материалы XIII Всероссийского съезда гигиенистов, токсикологов и санитарных врачей с международным участием, посвященного 100-летию основания Государственной санитарно-эпидемиологической службы России*. М.; 2022: 122–5. <https://elibrary.ru/pqfcmq>
10. Зайцева Н.В., Сбоев А.С., Клейн С.В., Вековщина С.А. Качество питьевой воды: факторы риска для здоровья населения и эффективность контрольно-надзорной деятельности Роспотребнадзора. *Анализ риска здоровью*. 2019; (2): 44–55. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2019.2.05> <https://elibrary.ru/ebsbcs>
11. Кикун П.Ф., Кислицына Л.В., Богданова В.Д., Сабирова К.М. Гигиеническая оценка качества питьевой воды и риски для здоровья населения Приморского края. *Гигиена и санитария*. 2019; 98(1): 94–101. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-1-94-101> <https://elibrary.ru/ywahit>
12. Синода В.А., Кудрич Л.А., Жмакин И.А., Васильев П.В. Приоритетные загрязнители питьевой воды, оказывающие негативное воздействие на

- состояние здоровья населения Тверской области. *Тверской медицинский журнал*. 2019; (5): 18–28. <https://elibrary.ru/inroqg>
13. Чашин В.П., Гудков А.Б., Попова О.Н., Одланд Ю.О., Ковшов А.А. Характеристика основных факторов риска нарушений здоровья населения, проживающего на территориях активного природопользования в Арктике. *Экология человека*. 2014; (1): 3–12. <https://elibrary.ru/ryieqr>
 14. Новикова Ю.А., Ковшов А.А., Тихонова Н.А., Федоров В.Н. Особенности реализации федерального проекта «Чистая вода» на территории Арктической зоны Российской Федерации. В кн.: *Анализ риска здоровью – 2020 совместно с международной встречей по окружающей среде и здоровью Rise-2020 и круглым столом по безопасности питания: материалы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием*. Пермь; 2020: 225–30. <https://elibrary.ru/whmxhg>
 15. 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): 215–22. <https://doi.org/10.22138/2500-0918-2019-16-2-215-222> <https://elibrary.ru/qblrbz>
 16. Новикова Ю.А., Тихонова Н.А., Федоров В.Н., Ковшов А.А., Мясников И.О. Результаты исследований питьевой воды централизованных систем водоснабжения Мурманской области для комплексного анализа и оценки риска здоровью населения. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № RU2022622066; 2022.
 17. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения Мурманской области в 2021 году». Мурманск; 2022. Available at: <https://51.rospotrebnadzor.ru/content/866/62074/>
 18. Тихонова Н.А., Новикова Ю.А., Ковшов А.А., Федоров В.Н. Комплексная гигиеническая оценка водоснабжения населения Мурманской области в 2020 году. В кн.: *Проблемы сохранения здоровья и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Арктике: материалы III международной научно-практической конференции*. СПб.: Коста; 2021: 223–30.
 19. Мельцер А.В., Ерастова Н.В., Мозжухина Н.А., Мельцер А.А. К вопросу регулирования качества питьевой воды в Российской Федерации и в ряде стран ближнего зарубежья. *Профилактическая и клиническая медицина*. 2015; (1): 5–10. <https://elibrary.ru/ukphwf>

References

1. Resolution of the UN General Assembly A/RES/71/313; 2017. Available at: <https://undocs.org/ru/A/RES/71/313>
2. State report «On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2021». Moscow; 2022. (in Russian)
3. Alekseev V.B., Kleyn S.V., Vekovshina S.A., Andrihunas A.M., Glukhikh M.V. Associated with the drinking water from centralized drinking water supply systems priority factors for deterioration of health of the population in the Russian Federation. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2022; 66(5): 366–74. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2022-66-5-366-374> <https://elibrary.ru/ifmxot> (in Russian)
4. Levanchuk A.V., Tikhonova N.A., Novikova Yu.A. Modern approach to the choice of water treatment technologies taking into account the methodology for assessing the risk to public health. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti*. 2020; (10): 47–52. <https://elibrary.ru/toxlnl> (in Russian)
5. Zaytseva N.V., May I.V., Kir'yakov D.A., Goryaev D.V., Kleyn S.V. Social and hygienic monitoring today: state and prospects in conjunction with the risk-based supervision. *Analiz riska zdorov'yu*. 2016; (4): 4–16. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2016.4.01> <https://elibrary.ru/xhtsyx> (in Russian)
6. WHO. Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first and second addenda. Available at: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240045064>
7. Rybin M.A. Evaluation of water quality of centralized water supply. In: *Environmental Readings – 2022: XIII National Scientific and Practical Conference (with international participation) [Ekologicheskie chteniya – 2022: XIII Natsional'naya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (s mezhduнародnym uchastiem)]*. Omsk; 2022: 307–12. <https://elibrary.ru/mdncrp> (in Russian)
8. Novikova Yu.A., Tikhonova N.A., Kovshov A.A., Fedorov V.N. Use of socio-hygienic monitoring data to assess the quality of drinking water. In: *Health Risk Analysis – 2021. Environmental, Social, Medical and Behavioral Aspects. Together with the International Meeting on Environment and Health Rise-2021. Proceedings of the XI All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation [Analiz riska zdorov'yu – 2021. Vneshnesredovye, sotsial'nye, meditsinskie i povedencheskie aspekty. sovmestno s mezhduнародnoy vstrechey po okruzhayushchey srede i zdorov'yu Rise-2021: Materialy XI Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhduнародnym uchastiem]*. Perm'; 2021: 242–8. <https://elibrary.ru/kerzgc> (in Russian)
9. Novikova Yu.A., Malykh O.L., Tikhonova N.A. Analysis of the organization of drinking water monitoring before being supplied to the distribution network for the purposes of social and hygienic monitoring. In: *Developing Centuries-Old Traditions, Providing a "Sanitary Shield" of the Country. Materials of the XIII All-Russian Congress of Hygienists, Toxicologists and Sanitary Doctors with International Participation, Dedicated to the 100th Anniversary of the Founding of the State Sanitary and Epidemiological Service of Russia [Razvivaya vekovye traditsii, obespechivaya "Sanitarnyy shehit" strany. Materialy XIII Vserossiyskogo s'ezda gigenistov, toksikologov i sanitarnykh vrachey s mezhduнародnym uchastiem, posvyashchennogo 100-letiyu osnovaniya Gosudarstvennoy sanitarno-epidemiologicheskoy sluzhby Rossii]*. Moscow; 2022: 122–5. <https://elibrary.ru/pqfcmq> (in Russian)
10. Zaytseva N.V., Sboev A.S., Kleyn S.V., Vekovshina S.A. Drinking water quality: health risk factors and efficiency of control and surveillance activities by Rospotrebnadzor. *Analiz riska zdorov'yu*. 2019; (2): 44–55. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2019.2.05> <https://elibrary.ru/ebsbcs> (in Russian)
11. Kiku P.F., Kisilitsyna L.V., Bogdanova V.D., Sabirova K.M. Hygienic assessment of the quality of drinking water and risks to the health of the population of Primorsky Krai. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2019; 98(1): 94–101. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-1-94-101> <https://elibrary.ru/ywahit> (in Russian)
12. Sinoda V.A., Kudrich L.A., Zhmakin I.A., Vasil'ev P.V. Priority drinking water pollutants having a negative impact on the health of the population of the Tversk Region. *Tverskoy meditsinskiy zhurnal*. 2019; (5): 18–28. <https://elibrary.ru/inroqg> (in Russian)
13. Chashchin V.P., Gudkov A.B., Popova O.N., Odland Yu.O., Kovshov A.A. Characterization of the main risk factors for health disorders of the population living in the territories of active nature management in the Arctic. *Ekologiya cheloveka*. 2014; (1): 3–12. <https://elibrary.ru/ryieqr> (in Russian)
14. Novikova Yu.A., Kovshov A.A., Tikhonova N.A., Fedorov V.N. Features of the implementation of the federal project "Clean Water" in the Arctic zone of the Russian Federation. In: *Health Risk Analysis – 2020 together with the International Meeting on Environment and Health Rise-2020 and a Round Table on Food Safety: Materials of the X All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation [Analiz riska zdorov'yu – 2020 sovmestno s mezhduнародnoy vstrechey po okruzhayushchey srede i zdorov'yu Rise-2020 i kruglym stolom po bezopasnosti pitaniya: materialy X Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhduнародnym uchastiem]*. Perm'; 2020: 225–30. <https://elibrary.ru/whmxhg> (in Russian)
15. Kovshov A.A., Novikova Yu.A., Fedorov V.N., Tikhonova N.A. Diseases risk assessment associated with the quality of drinking water in the urban districts of Russian Arctic. *Vestnik Ural'skoy meditsinskoy akademicheskoy nauki*. 2019; 16(2): 215–22. <https://doi.org/10.22138/2500-0918-2019-16-2-215-222> <https://elibrary.ru/qblrbz> (in Russian)
16. Novikova Yu.A., Tikhonova N.A., Fedorov V.N., Kovshov A.A., Myasnikov I.O. Results of studies of drinking water from centralized water supply systems of the Murmansk region for a comprehensive analysis and risk assessment of public health. Certificate of state database registration No. RU2022622066; 2022. (in Russian)
17. State report «On the sanitary and epidemiological well-being of the population of the Murmansk region in 2021»; 2022. Available at: <https://51.rospotrebnadzor.ru/content/866/62074/> (in Russian)
18. Tikhonova N.A., Novikova Yu.A., Kovshov A.A., Fedorov V.N. Comprehensive hygienic assessment of the water supply of the population of the Murmansk region in 2020. In: *Problems of Maintaining Health and Ensuring the Sanitary and Epidemiological Well-Being of the Population in the Arctic: Materials of the III International Scientific and Practical Conference [Problemy sokhraneniya zdorov'ya i obespecheniya sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Arktike: materialy III mezhduнародnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii]*. St. Petersburg: Kosta; 2021: 223–30. (in Russian)
19. Mel'tser A.V., Erastova N.V., Mozzhukhina N.A., Mel'tser A.A. About the regulation of drinking water quality in the Russian Federation and in several foreign countries. *Profilakticheskaya i klinicheskaya meditsina*. 2015; (1): 5–10. <https://elibrary.ru/ukphwf> (in Russian)

*К статье Ю.А. Новиковой и соавт.
To the article by Yuliya A. Novikova et al.*



Точки контроля качества питьевой воды: / Drinking water quality control points:

- Распределительная сеть / Distribution network
- Перед подачей в распределительную сеть / Before feeding to the distribution network
- Водоисточник / Water source

Территориальное распределение точек контроля качества воды централизованных систем водоснабжения Мурманской области.
Territorial distribution of water quality control points of centralized water supply systems of the Murmansk region.