



Мясников И.О.¹, Новикова Ю.А.¹, Копытенкова О.И.^{1,2}, Евсеева М.Н.³,
Еремин Г.Б.¹

Методические основы организации сбора данных для контроля 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;

³Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Ленинградской области, 192029, Санкт-Петербург, Россия

Введение. Для оценки качества питьевой воды систем централизованного холодного водоснабжения и расчёта количества населения, обеспеченного качественной питьевой водой, в настоящее время используются результаты исследований, полученные в рамках проводимого Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) социально-гигиенического мониторинга, а также данные проверок и расследований в отношении ресурсоснабжающих организаций, осуществляемые органами Роспотребнадзора, что явно недостаточно для проведения достоверного анализа. Необходима разработка комплексного решения, при котором пройдёт объединение для достижения общих целей множества фрагментарных цифровых решений по сбору и анализу больших объёмов данных.

Материалы и методы. Рассмотрены программы и результаты производственного контроля качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения населённых пунктов 15 субъектов Российской Федерации. В работе применены методы системного и контент-анализа.

Результаты. В рамках производственного контроля ресурсоснабжающими организациями собираются значительный объём информации о качестве воды централизованных систем холодного водоснабжения, однако разрозненность собираемых данных не позволяет соблюсти главные критерии качества данных, описанных в Единых требованиях к управлению государственными данными, подготовленных Аналитическим центром при Правительстве Российской Федерации. Для оценки качества воды централизованных систем холодного водоснабжения информация об источниках водоснабжения, водопроводах, точках контроля в распределительной сети, результатах исследований может собираться с использованием автоматизированной информационной системы «Реформа ЖКХ» с последующей передачей данных в информационную систему «Интерактивная карта контроля качества питьевой воды в Российской Федерации».

Заключение. Для включения результатов производственного контроля в систему мониторинга качества питьевой воды необходима стандартизация форматов представления результатов лабораторных исследований, создание единого программного продукта, а также внесение в нормативно-правовые документы изменений, обязывающих ресурсоснабжающие организации предоставлять результаты производственного контроля качества воды в электронном виде.

Ключевые слова: производственный контроль питьевой воды; мониторинг; оценка качества питьевой воды; федеральный проект «Чистая вода»

Для цитирования: Мясников И.О., Новикова Ю.А., Копытенкова О.И., Евсеева М.Н., Еремин Г.Б. Методические основы организации сбора данных для контроля качества питьевой воды. *Гигиена и санитария*. 2021; 100 (8): 769-774. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-8-769-774>

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

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

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Участие авторов: Мясников И.О. – статистическая обработка, написание текста, редактирование; Новикова Ю.А. – концепция и дизайн исследования, написание текста; Копытенкова О.И. – сбор и обработка материала; Евсеева М.Н. – сбор и обработка данных; Еремин Г.Б. – сбор данных литературы. Все соавторы – утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Поступила 30.03.2021 / Принята к печати 09.07.2021 / Опубликовано 31.08.2021

Igor O. Myasnikov¹, Yuliya A. Novikova¹, Olga I. Kopytenkova^{1,2}, Maria N. Evseeva³,
Gennadiy B. Yeregin¹

Methodological bases of the management of data collection for drinking water quality monitoring

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

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

³Regional Office of the Russian Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing in the Leningrad region, St. Petersburg, 192029, Russian Federation

Introduction. Social and hygienic monitoring results are currently used to assess drinking water quality in centralized cold water supply systems and calculate the number of people provided with high-quality drinking water. Additionally, they use the results of investigations against resource-supplying organizations. There is not enough information to analyze and obtain reliable data. It is necessary to develop a comprehensive solution. The complex should include combining the goals of many fragmented digital solutions that regulate collecting and analyzing large amounts of data.

Materials and methods. Research materials and methods include production control programs and the results of a study of the quality of drinking water in centralized water supply systems. The object of the study is the localities of 15 subjects of the Russian Federation. Methods of system and content analysis were used for the examination.

Results. As part of the production control, resource-supplying management of gathering information on the water quality of centralized cold water supply systems. The requirements for the management of state data are set out in the documents of the Analytical Center under the Government of the Russian Federation. The fragmentation of the collected data does not allow us to meet the requirements for the quality of information. To assess the water quality of centralized cold water supply systems, information about water supply sources, water pipes, control points in the distribution network, and research results can be supplemented with information from the automated information system "Housing and Utilities Reform". The entire set of information should be transmitted to the formation system "Interactive map of drinking water quality control in the Russian Federation".

Conclusion. To obtain a set of reliable information, it is necessary to include the results of production control in the drinking water quality monitoring system, provide the standardization of formats for the presentation of laboratory research results, create a single software product and introduce changes in regulatory documents that oblige resource-supplying organizations to send the results of industrial water quality control in electronic form.

Keywords: drinking water quality production control; Leningrad Oblast; monitoring; federal project «Clean water»

For citation: Myasnikov I.O., Novikova Yu.A., Kopytenkova O.I., Evseeva M.N., Yeregin G.B. Methodological bases of management of data collection for drinking water quality monitoring. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2021; 100 (8): 769-774. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-8-769-774> (In Russ.)

For correspondence: Yuliya A. Novikova, Head the section of analysis, assessment and forecasting of the Department of Environment and Public Health Researches in the Russian Arctic, North-West Public Health Research Center, St.-Petersburg, 191036, Russian Federation. E-mail: j.novikova@s-nc.ru

Information about authors:

Myasnikov I.O., <https://orcid.org/0000-0002-4459-2066> Novikova Yu.A., <https://orcid.org/0000-0003-4752-2036>
Kopytenkova O.I., <https://orcid.org/0000-0001-8412-5457> Yeregin G.B., <https://orcid.org/0000-0002-1629-5435>

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

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Contribution: Myasnikov I.O. – statistical processing, writing text, editing; Novikova Yu.A. – concept and design of the study, editing; Kopytenkova O.I. – collection and processing of material; Evseeva M.N. – collection and processing of material; Yeregin G.B. – collection of literature data. All co-authors – approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Received: March 30, 2021 / Accepted: July 9, 2021 / Published: August 31, 2021

Введение

Одним из показателей реализации федерального проекта «Чистая вода» является увеличение численности населения, в том числе городского, обеспеченного качественной питьевой водой [1]. Однако организация достоверного учёта численности населения, обеспеченного качественной питьевой водой, остаётся проблемным вопросом федерального проекта.

В настоящее время особую актуальность приобретает цифровизация различных отраслей экономики, науки и технологии, формирование национальной системы управления данными¹. И в рамках реализации цифровой трансформации необходима разработка комплексного решения, объединяющего для достижения общих целей множество фрагментарных цифровых решений по сбору и анализу больших объёмов данных² [2, 3]. Для водной отрасли таким решением может стать «Цифровой водоканал», который будет включать автоматизацию и перевод в цифровой формат всех бизнес-процессов [4].

Качественные данные – это фундамент управления в современных условиях, и применительно к задачам оценки качества воды централизованных систем холодного водоснабжения следует разработать единую цифровую платформу для сбора, систематизации и анализа результатов лабораторных исследований качества питьевой воды, позволяющую оперативно анализировать большие объёмы данных [5].

Для оценки качества питьевой воды систем централизованного холодного водоснабжения и расчёта количества населения, обеспеченного качественной питьевой водой, в настоящее время используются результаты исследований, полученные в рамках проводимого Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) социально-гигиенического мониторинга, а также данные проверок и расследований в отношении ресурсоснабжающих организаций, осуществля-

емые органами Роспотребнадзора. Ежегодно исследованиями охвачены в среднем 10% от количества водопроводов страны, и в основном питьевая вода исследуется в городах и крупных поселениях.

Однако пока ещё для оценки качества питьевой воды не используется значительный объём исследований питьевой воды, проводимых в рамках производственного контроля юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, эксплуатирующими централизованные системы холодного водоснабжения, включая забор, очистку и распределение питьевой воды абонентам.

В настоящее время органы Роспотребнадзора располагают данными только о выявленных превышениях гигиенических нормативов качества питьевой воды: информацию о результатах лабораторных исследований, не соответствующих установленным требованиям, ресурсоснабжающие организации направляют в течение 3 рабочих дней со дня их получения, при этом также предоставляется выписка из журнала контроля качества воды³.

Включение результатов производственного лабораторного контроля питьевой воды, проводимого ресурсоснабжающими организациями, в систему оценки качества питьевой воды позволит объективно оценить её качество и принять взвешенные управленческие решения по его повышению, в том числе о необходимости организации проверок и исследований [2, 6–8].

Цель исследования – оценить возможность включения результатов производственного контроля питьевой воды в информационную систему мониторинга качества воды централизованных систем холодного водоснабжения.

Материалы и методы

Проанализированы программы и результаты производственного контроля качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения населённых пунктов 15 субъектов Российской Федерации. В работе применены методы системного и контент-анализа.

¹ Концепция создания и функционирования НСУД. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 03.06.2019 г. № 1189-р. Доступно по: <https://base.garant.ru/72262090/>. Ссылка активна на 15 марта 2021 г.

² О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года: Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474. Доступно по: <https://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007210012/>. Ссылка активна на 15 марта 2021 г.

³ Постановление Правительства Российской Федерации от 06.01.2015 г. № 10 «О порядке осуществления производственного контроля качества и безопасности питьевой воды, горячей воды» (вместе с «Правилами осуществления производственного контроля качества и безопасности питьевой воды, горячей воды»). Доступно по: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_173517. Ссылка активна на 15 марта 2021 г.

Таблица 1 / Table 1

Количество точек контроля качества воды централизованных систем холодного водоснабжения Тосненского района в рамках производственного контроля

The quantity of water quality control points of the centralized cold water supply systems of the Tosno region within the framework of production control

Населённый пункт Locality	Количество точек контроля Quantity of control points				Населённый пункт Locality	Количество точек контроля Quantity of control points			
	всего total	водоисточник water source	резервуар чистой воды clean water tank	распреде- лительная сеть water supply network		всего total	водоисточник water source	резервуар чистой воды clean water tank	распреде- лительная сеть water supply network
г. Любань Lyuban	7	6	—	1	д. Усадище Usadishche	1	1	—	
г. Никольское Nikolskoye	3	—	1	2	д. Чудской Бор Chudskoy Bor	2	1	—	1
г. Тосно Tosno	30	15	1	14	п. Войскорово Voyskorovo settlement	1	—	—	1
г.п. Рябово Ryabovo	9	5	1	3	п. Новолисино Novolisino settlement	3	1	—	2
г.п. Ульяновка Ul'yanovka	4	—	—	4	п. Обуховец Obukhovets	2	2	—	—
г.п. Фёдоровское Fodorovskoye	1	—	1	—	п. Пельгорское Pel'gorskoye settlement	3	2	1	—
г.п. Форносово Fornosovo	5	2	1	2	п. Радофинниково Radofinnikovo settlement	8	1	—	7
д. Аннолово Annolovo	2	1	—	1	п. Сельцо Sel'tso settlement	6	6	—	—
д. Гладкое Gladkoye	5	2	1	2	п. Тельмана Telmana settlement	1	—	1	—
д. Глинки Glinki	1	—	—	1	п. Трубников Бор Trubnikov Bor settlement	2	1	—	1
д. Коркино Korkino	2	1	—	1	п. Ушаки Ushaki settlement	7	5	1	1
д. Новинка Novinka village	1	1	—	—	п. Шапки Shapki settlement	1	1	—	—
д. Пионер Pioner village	1	—	—	1	пгт Красный Бор Krasnoborskoye city type settlement	11	—	—	11
д. Поги Rogi	2	1	—	1	Рябово (Пельгорское) Ryabovo (Pel'gorskoye)	2	—	—	2
д. Сидорово Sidorovo village	2	2	—	—					
д. Тарасово Tarasovo village	5	1	1	3	Итого Total	130	58	10	62

Таблица 2 / Table 2

Форма сбора данных о результатах производственного контроля качества воды централизованных систем водоснабжения Тосненского района

Form for collecting data on the results production control of water quality in centralized water supply systems of the Tosno region

Код ингредиента Ingredient code	Наименование ингредиента Ingredient name	Код точки контроля Control point code	Адрес точки контроля Control point address	Дата отбора Selection date	Результат Result	Погрешность измерения Measurement error	Единица измерения Unit of measurement	Примечание Note
------------------------------------	---	--	---	-------------------------------	---------------------	--	--	--------------------

Результаты

Проанализированные программы производственного лабораторного контроля качества питьевой воды 15 субъектов Российской Федерации составлены в соответствии с требованиями нормативных документов и согласованы с органами Роспотребнадзора^{4,5}. Качество воды контролируется в местах водозабора, перед подачей в распределительную сеть (после водоподготовки) и в распределительной сети, проводятся исследования органолептических, обобщённых, микробиологических, паразитологических и радиологических показателей, неорганических и органических веществ, в том числе с учётом технологии водоподготовки⁶.

Для примера в настоящей статье приведён анализ организации производственного лабораторного контроля в одном из районов Ленинградской области.

В рамках производственного контроля исследования воды из скважин (водоисточников), в резервуарах чистой воды и распределительной сети проводились в 130 точках 30 населённых пунктов района, в том числе в 58 водоисточниках, 10 точках резервуаров чистой воды и 62 точках распределительной сети (табл. 1).

В воде водоисточников проводились исследования по 21 санитарно-химическому, 3 микробиологическим и 2 радиологическим показателям; в воде резервуаров чистой воды — по 29 санитарно-химическим и 4 микробиологическим показателям, в воде распределительной сети — по 15 санитарно-химическим и 4 микробиологическим показателям [9].

Например, в городе Тосно — самом крупном населённом пункте района — в рамках производственного контроля исследования воды проводились в 30 точках: на 15 скважинах, в резервуаре чистой воды и 14 точках распределительной сети. Кратность исследований воды скважин — 1 раз в квартал, в резервуаре чистой воды и распределительной сети — 1 раз в месяц. В воде контролировались:

- после резервуара чистой воды — водородный показатель, алюминий, аммиак и аммоний-ион, железо, жёсткость общая, запах, марганец, медь, мутность, нефтепродукты, нитраты, нитриты, общая минерализация, окисляемость перманганатная, ПАВ анионактивные, привкус, сульфаты, фенольный индекс, фтор, хлор остаточный связанный, хлориды, хлороформ, хром, цветность, цинк, общие и термотолерантные колиформные бактерии, общее микробное число;
- распределительной сети — водородный показатель, аммиак и аммоний-ион, железо, жёсткость общая, запах, мутность, нитраты, нитриты, общая минерализация, окисляемость перманганатная, привкус, сульфаты, хлориды, цветность, общие и термотолерантные колиформные бактерии, общее микробное число.

Информация о результатах производственного контроля в электронном виде по согласованной форме ежемесячно передаётся в Управление Роспотребнадзора по Ленинградской области (табл. 2).

В электронную базу включена информация о 112 334 результатах лабораторных исследований, в том числе 88 508 санитарно-химических, 23 592 микробиологических и 234 радиологических за период 2007–2019 гг. (табл. 3).

⁴ СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству питьевой воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения». Доступно по: <https://docs.cntd.ru/document/901798042/>. Ссылка активна на 15.03.2021 г.

⁵ СП 1.1.1058-01 «Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемиологических (профилактических) мероприятий». Доступно по: <https://docs.cntd.ru/document/901793598/>. Ссылка активна на 15.03.2021 г.

⁶ СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемиологических (профилактических) мероприятий». Доступно по: <https://docs.cntd.ru/document/573536177/>. Ссылка активна на 15.03.2021 г.

Таблица 3 / Table 3

Количество результатов производственного контроля качества воды централизованных систем водоснабжения Тосненского района

Number of results production control water quality of centralized water supply systems Tosnensky District

Год Year	Количество исследований Number of measurements			
	всего total	санитарно-химические sanitary-chemical	микробиологические microbiological	радиологические radiological
	<i>Водоисточник</i> <i>Water source</i>			
2007	6630	5439	1143	48
2008	6924	5688	1212	24
2009	2251	1831	420	—
2010	2442	1920	490	32
2011	2434	1921	489	24
2012	2277	1790	447	40
2013	1522	1228	294	—
2014	1366	1101	265	—
2015	2452	1972	459	21
2016	2354	1865	444	45
2017	1935	1566	369	—
2018	4458	3608	850	—
2019	173	142	31	—
	<i>Резервуар чистой воды</i> <i>Clean water tank</i>			
2007	1753	1483	270	—
2008	2049	1737	312	—
2009	1404	1194	210	—
2010	2713	2309	404	—
2011	2512	2158	354	—
2012	2321	1976	345	—
2013	1761	1497	264	—
2014	1442	1220	222	—
2015	2477	2078	399	—
2016	2138	1766	372	—
2017	1799	1502	297	—
2018	3953	3305	648	—
2019	348	289	59	—
	<i>Распределительная сеть</i> <i>Water supply network</i>			
2007	4526	3263	1263	—
2008	4965	3579	1386	—
2009	2384	1787	597	—
2010	4029	3016	1013	—
2011	3802	2875	927	—
2012	3447	2583	864	—
2013	2264	1643	621	—
2014	2396	1823	573	—
2015	4288	3190	1098	—
2016	4260	3153	1107	—
2017	3804	2813	991	—
2018	7847	5874	1973	—
2019	434	324	110	—

Обсуждение

В рамках производственного контроля ресурсоснабжающими организациями собирается значительный объём информации о качестве воды централизованных систем холодного водоснабжения, однако разрозненность собираемых данных не позволяет соблюсти главные критерии качества данных, описанных в Единых требованиях к управлению государственными данными, подготовленных Аналитическим центром при Правительстве Российской Федерации: полнота, достоверность, актуальность, уникальность, согласованность. По результатам анализа программ производственного контроля можно заключить, что не всеми ресурсоснабжающими организациями информация собирается в электронном виде (базы), отсутствует информация о точках контроля, включающая данные об источнике водоснабжения, водопроводе, количестве населения, пользующегося водой из конкретного водопровода, и т. п.

Сведения о качестве воды источника централизованной системы холодного водоснабжения перед подачей в распределительную сеть и в распределительной сети должны заполняться в электронном виде на основе единых таблиц. В 2020 г. разработаны рекомендуемые формы сбора информации об источниках водоснабжения, водопроводах, точках контроля, веществах, рассматриваемых как приоритетные загрязнения питьевой воды централизованной системы холодного водоснабжения, результатах исследований, численности населения, обеспеченного качественной питьевой водой из систем централизованного холодного водоснабжения, в рамках социально-гигиенического мониторинга⁷.

Одним из условий формирования базы данных производственного контроля является невключение в неё точек контроля технологических процессов водоочистки, исследования воды после устранения аварийных ситуаций на станции водоочистки и на распределительной водопроводной сети [4].

В отсутствие единого подхода к системе сбора, мониторируемым показателям и обработке информации принимаемые управленческие решения по повышению качества питьевой воды будут носить локальный характер, основанный на обработке имеющихся данных в определённый момент времени.

⁷ МР 2.1.4.0176-20. Питьевая вода и водоснабжение населённых мест. Организация мониторинга обеспечения населения качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения. Методические рекомендации (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 30.04.2020 г.).

Для оценки качества воды централизованных систем холодного водоснабжения информация об источниках водоснабжения, водопроводах, точках контроля в распределительной сети, результатах исследований может собираться с использованием автоматизированной информационной системы «Реформа ЖКХ» (далее – АИС «Реформа ЖКХ») с последующей передачей данных в информационную систему «Интерактивная карта контроля качества питьевой воды в Российской Федерации».

Для внесения результатов производственного контроля в АИС «Реформа ЖКХ» юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, осуществляющим эксплуатацию централизованных систем холодного водоснабжения, отдельных объектов таких систем, включая забор, очистку и распределение воды абонентам, ресурсоснабжающим организациям потребуется сформировать паспорта источников водоснабжения, точек отбора проб воды перед подачей в распределительную сеть и в распределительной сети.

Данные о результатах лабораторных исследований качества воды источника централизованной системы холодного водоснабжения, воды перед подачей в распределительную сеть, в распределительной сети, выполняемых в рамках производственного контроля, в электронном виде предлагается вносить в единые таблицы.

Заключение

Для включения результатов производственного контроля в систему мониторинга качества питьевой воды необходима стандартизация форматов представления результатов лабораторных исследований, создание единого программного продукта, а также внесение в нормативно-правовые документы изменений, обязывающих ресурсоснабжающие организации направлять результаты производственного контроля качества воды в электронном виде.

Создание единого информационного продукта позволит органам исполнительной власти субъектов и органам местного самоуправления, специалистам органов и организаций Роспотребнадзора, ресурсоснабжающим организациям иметь более полную информацию о качестве питьевой воды в целях разработки мероприятий, направленных на повышение качества питьевой воды, своевременно информировать население о состоянии питьевого водоснабжения, качестве подаваемой питьевой воды; осуществлять анализ выполнения показателей федерального проекта «Чистая вода» по обеспеченности населения качественной питьевой водой.

Литература

1. Зайцева Н.В., Клейн С.В., Вековшина С.А., Никифорова Н.В. Приоритетные факторы риска питьевой воды систем централизованного питьевого водоснабжения, формирующие негативные тенденции в состоянии здоровья населения. В кн.: Попова А.Ю., Зайцева Н.В., ред. *Материалы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Анализ риска здоровью – 2020» совместно с международной встречей по окружающей среде и здоровью RISE-2020 и круглым столом по безопасности питания*. Пермь; 2020: 491–8.
2. 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>
3. Онищенко Г.Г., Зайцева Н.В., ред. *Анализ риска здоровью в стратегии государственного социально-экономического развития*. Пермь; 2014.
4. Баженов В.И., Данилович Д.А., Самбурский Г.А., Баженов В.В. Цифровой водоканал – миф или реальность? *Наилучшие доступные технологии водоснабжения и водоотведения*. 2017; (6): 38–48.
5. Карелин А.О., Ломтев А.Ю., Горбанев С.А., Еремин Г.Б., Новикова Ю.А. Применение географических информационных систем для совершенствования санитарно-эпидемиологического надзора и социально-гигиенического мониторинга. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(7): 620–2. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-7-620-622>
6. Метелица Н.Д., Ганичев П.А., Носков С.Н. Управление качеством питьевой воды. Краткий литературный обзор. *Здоровье — основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения*. 2019; 14(1): 307–19.
7. Горбанев С.А., Новикова Ю.А., Мясников И.О. Гигиеническое обоснование формирования программ лабораторного контроля качества питьевой воды в рамках социально-гигиенического мониторинга и производственного контроля. В кн.: *Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные направления развития социально-гигиенического мониторинга и анализа риска здоровью»*. Пермь: Книжный формат; 2013: 23–6.
8. Мясников И.О., Новикова Ю.А., Алентьева О.С., Еремин Г.Б., Ганичев П.А. Производственный контроль как составная часть мониторинга качества питьевой воды. *Здоровье населения и среда обитания*. 2020; (10): 9–14. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-331-10-9-14>
9. Новикова Ю.А., Горбанев С.А., Фридман К.Б., Федоров В.Н., Ковшов А.А., Тихонова Н.А. и соавт. Свидетельство о регистрации базы данных № RU 2020620189. Результаты исследований питьевой воды систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения Ленинградской области; 2019.

References

1. Zaytseva N.V., Kleyn S.V., Vekovshinina S.A., Nikiforova N.V. Priority risk factors for drinking water in centralized drinking water supply systems that form negative trends in the health status of the population. In: Popova A.Yu., Zaytseva N.V., eds. *Materials of the X All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation «Health risk analysis – 2020» in Conjunction with the International Meeting on Environment and Health RISE-2020 and the Round Table on Food Safety [Materialy X Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. Analiz riska zdorov'yu – 2020 sovmestno s mezhdunarodnoy vstrechey po okruzhayushchey srede i zdorov'yu RISE-2020 i kruglym stolom po bezopasnosti pitaniya]*. Perm; 2020: 491–8. (in Russian)
2. Zaytseva N.V., May I.V., Kiryanov 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.eng> (in Russian)
3. Onishchenko G.G., Zaytseva N.V., eds. *Analysis of Health Risk in the Strategy of State Socio-Economic Development [Analiz riska zdorov'yu v strategii gosudarstvennogo sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya]*. Perm; 2014. (in Russian)
4. Bazhenov V.I., Danilovich D.A., Samburskiy G.A., Bazhenov V.V. Digital water utility-myth or reality? *Nailuchshie dostupnye tekhnologii vodosnabzheniya i vodoorvedeniya*. 2017; (6): 38–48. (in Russian)
5. Karelin A.O., Lomtev A.Yu., Gorbanev S.A., Eremin G.B., Novikova Yu.A. The use of geographic information systems (GIS) for improving sanitary-epidemiological surveillance and socio-hygienic monitoring. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian Journal)*. 2017; 96(7): 620–2. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-7-620-622> (in Russian)
6. Metelitsa N.D., Ganichev P.A., Noskov S.N. Drinking water quality management. Brief literary review. *Zdorov'e – osnova chelovecheskogo potentsiala: problemy i puti ikh resheniya*. 2019; 14(1): 307–19. (in Russian)
7. Gorbanev S.A., Novikova Yu.A., Myasnikov I.O. Hygienic substantiation of the formation of programs for laboratory control of drinking water quality within the framework of social and hygienic monitoring and production control. In: *Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation «Actual Directions of Development of Social and Hygienic Monitoring and Health Risk Analysis» [Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Aktual'nye napravleniya razvitiya sotsial'no-gigienicheskogo monitoringa i analiza riska zdorov'yu»]*. Perm: Knizhnyy format; 2013: 23–6. (in Russian)
8. Myasnikov I.O., Novikova Yu.A., Alent'eva O.S., Eremin G.B., Ganichev P.A. Production control as a component of drinking water quality monitoring. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2020; (10): 9–14. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-331-10-9-14> (in Russian)
9. Novikova Yu.A., Gorbanev S.A., Fridman K.B., Fedorov V.N., Kovshov A.A., Tikhonova N.A., et al. Certificate of registration of the database No. RU2020620189 Russian Federation. Results of studies of drinking water in the centralized drinking water supply systems of the Leningrad Region; 2019. (in Russian)