



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ  
И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА**

**Федеральное бюджетное учреждение науки**

**Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья  
(ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья»)**

**191036, г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Советская, д. 4, тел/факс: +7 (812) 717-96-60; +7 (812)  
717-97-54**

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ФБУН «СЗНЦ гигиены и  
общественного здоровья», д.м.н.

Р.В. Бузинов

«14» АПРЕЛЯ 2023 года



УДК 614.78

**ОТЧЕТ**

**О РЕЗУЛЬТАТАХ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

«Оценка риска для здоровья населения от употребления питьевой воды централизованных систем питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в пос. Тюленино, пос. Залесье, пос. Февральское, пос. Ивановка, пос. Дальнее, пос. Дружное, пос. Некрасово, пос. Нахимово, пос.

Головкино МО «Полесский городской округ» Калининградской области»

(договор №СЭ-НИР-011 от 09.03.2023)

Санкт-Петербург

2023

**Список исполнителей:**

Научный руководитель:

Руководитель отдела анализа рисков здоровью населения



Г.Б. Еремин

Исполнители.

И.о. заведующего отделением гигиены питьевого водоснабжения



Д.С. Исаев

Старший научный сотрудник отдела анализа рисков здоровью населения



С.Н. Носков

Старший научный сотрудник отдела анализа рисков здоровью населения



И.О. Мясников

Старший научный сотрудник отдела анализа рисков здоровью населения



М.Н. Кирьянова

## Реферат

Отчет 39 с., 16 табл.

ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ, КАНЦЕРОГЕННЫЙ РИСК, НЕКАНЦЕРОГЕННЫЙ РИСК, ПИТЬЕВОЕ И ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ, ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ.

Объект исследования: качество питьевой воды, подаваемой централизованными системами питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения пос. Тюленино, пос. Залесье, пос. Февральское, пос. Ивановка, пос. Дальнее, пос. Дружное, пос. Некрасово, пос. Нахимово, пос. Головкино МО «Полесский городской округ» Калининградской области.

Предмет исследования: протоколы результатов лабораторных исследований питьевой воды в скважинах, водонасосных станциях пос. Тюленино, пос. Залесье, пос. Февральское, пос. Ивановка, пос. Дальнее, пос. Дружное, пос. Некрасово, пос. Нахимово, пос. Головкино МО «Полесский городской округ», схема централизованного водоснабжения поселков МО «Полесский городской округ», программа производственного контроля качества питьевой воды «Полесского городского округа» Калининградской области, план мероприятий по приведению качества питьевой воды в соответствии с установленными требованиями ГП КО «Водоканал» в МО «Полесский городской округ» на 2023-2029 гг.

Цель: выполнение оценки риска для здоровья населения от употребления питьевой воды, подаваемой населению пос. Тюленино, пос. Залесье, пос. Февральское, пос. Ивановка, пос. Дальнее, пос. Дружное, пос. Некрасово, пос. Нахимово, пос. Головкино МО «Полесский городской округ» с целью определения угрозы здоровью населения на период реализации плана мероприятий и обоснования временных отступлений от гигиенических нормативов качества питьевой воды по показателям: «железо общее», «марганец», «мутность (по каолину)», «цветность» и дополнительно для пос. Головкино - «окисляемость перманганатная» до 10 мг/дм<sup>3</sup>.

Результат: проведенная оценка риска позволила обосновано сделать вывод об отсутствии угрозы здоровью населения при употреблении питьевой воды на период реализации плана мероприятий и возможности согласования временных отступлений от гигиенических нормативов в питьевой воде централизованных систем питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения пос. Тюленино, пос. Залесье, пос. Февральское, пос. Ивановка, пос. Дальнее, пос. Дружное, пос. Некрасово, пос. Нахимово, пос. Головкино МО «Полесский городской округ» по показателям: «железо общее» – 2 мг/дм<sup>3</sup>, «марганец» – 0,6 мг/дм<sup>3</sup>, «мутность (по каолину)» – 2,5 мг/дм<sup>3</sup>, «цветность» – 40 градусов, и для пос. Головкино дополнительно - «окисляемость перманганатная» до 10 мг/дм<sup>3</sup>.

Методы: гигиеническая оценка результатов исследования качества питьевой воды; оценка риска для здоровья населения выполнена согласно Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду».

Содержание	
Термины и определения .....	6
Перечень сокращений и обозначений.....	8
Введение .....	9
Основная часть отчета .....	12
1. Гигиеническая оценка .....	12
2. Идентификация опасности.....	23
3. Оценка зависимости «доза – ответ».....	24
4. Оценка экспозиции .....	28
5. Характеристика риска для здоровья населения .....	30
6. Оценка риска рефлекторных реакций.....	36
Заключение .....	37
Список использованных нормативных документов:.....	38

## Термины и определения

**Анализ риска** – процесс получения информации, необходимой для предупреждения негативных последствий для здоровья населения, состоящий из трех компонентов: оценка риска, управление риском, информирование о риске

**Безопасность** – высокая вероятность отсутствия вредного эффекта при определенном режиме и условиях воздействия анализируемого химического вещества. На практике соответствует либо отсутствию риска, либо его приемлемым значением

**Жесткость воды** - свойство воды, обусловленное присутствием в ней ионов кальция и магния

**Здоровье** – динамический процесс, в большой степени, зависящий от индивидуальной способности адаптироваться к среде; быть здоровым означает сохранять интеллектуальную и социальную активность, несмотря на нарушения или недостатки (ЕРБ ВОЗ, 1978)

**Здоровье** – состояние полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезни или физических дефектов (Преамбула Устава ВОЗ, 1967)

**Канцерогенный риск** – вероятность развития злокачественных новообразований на протяжении всей жизни человека, обусловленная воздействием потенциального канцерогена. Канцерогенный риск представляет собой верхнюю доверительную границу дополнительного пожизненного риска

**Коэффициент опасности** - отношение воздействующей дозы (или концентрации) химического вещества к его безопасному (референтному) уровню воздействия.

**Нарушение здоровья** – физическое, душевное или социальное неблагополучие, связанное с потерей, аномалией, расстройством психологической, физиологической, анатомической структуры и (или) функции организма человека (Приказ №93 Минздрав России и Минтруда России, 1997)

**Неблагоприятный (вредный) эффект** - изменения в морфологии, физиологии, росте, развитии или продолжительности жизни организма, популяции или экологической системы, проявляющиеся в ухудшении функциональной способности или способности компенсировать дополнительный стресс, или в увеличении чувствительности к другим воздействиям факторов окружающей среды

**Оценка риска для здоровья** – процесс установления вероятности развития и степени выраженности неблагоприятных последствий для здоровья человека, обусловленных воздействием факторов среды обитания населения состоящий из 4 основных этапов: идентификация опасности, оценка зависимости «доза-ответ», оценка экспозиции, характеристика риска.

**ПДК** – предельно-допустимая концентрация загрязнений химических и биологических веществ в объектах внешней среды, соблюдение которых обеспечивает отсутствие прямого или косвенного влияния на здоровье населения и условия его проживания

**Популяционный риск** - агрегированная мера ожидаемой частоты вредных эффектов среди всех подвергшихся воздействию людей (например, четыре случая заболевания раком в год у экспонируемой популяции)

**Приемлемый риск** - уровень риска развития неблагоприятного эффекта, который не требует принятия дополнительных мер по его снижению, и оцениваемый как независимый, незначительный по отношению к рискам, существующим в повседневной деятельности и жизни населения

**Референтная доза/концентрация** - суточное воздействие химического вещества в течение всей жизни, которое устанавливается с учетом всех имеющихся современных научных данных и, вероятно, не приводит к возникновению неприемлемого риска для здоровья чувствительных групп населения

**Риск для здоровья** – вероятность развития угрозы жизни или здоровью человека либо угрозы жизни или здоровью будущих поколений, обусловленная воздействием факторов среды обитания

**Санитарно-эпидемиологическое благополучие** – состояние здоровья населения, среды обитания человека, при котором отсутствует вредное воздействие факторов среды обитания на человека и обеспечиваются благоприятные условия его жизнедеятельности

**Среднесуточная пожизненная доза/концентрация** - потенциальная суточная доза/концентрация, усредненная за весь период жизни человека. Период усреднения экспозиции для канцерогенов обычно принимается равным 70 годам

**Факторы риска** - факторы, провоцирующие или увеличивающие риск развития определенных заболеваний; некоторые факторы могут являться наследственными или приобретенными, но в любом случае их влияние проявляется при определенном воздействии

**Экспозиция** – количественная характеристика интенсивности и продолжительности действия вредного фактора

**Эффект суммации** – изменение вредного действия двух или более загрязняющих веществ, при их совместном поступлении в организм по сравнению с индивидуальным воздействием каждого вещества отдельно

## **Перечень сокращений и обозначений**

**РФ** – Российская федерация

**RfD** – референтная доза

**SFo** – фактор канцерогенного потенциала (пероральный)

**HQ** – коэффициент опасности

**PCR** – популяционный канцерогенный риск

**LADD** - среднесуточная пожизненная доза/концентрация

**CR** – канцерогенный риск

**МАИР** - Международное агентство по изучению рака (Лион, Франция), специализированное учреждение Всемирной организации здравоохранения

**ЦНС** - центральная нервная система

**ПНС** – периферическая нервная система

**ПК** – производственный контроль

**ССС** – сердечно-сосудистая система

**СГМ** – социально-гигиенический мониторинг

**ЖКТ** - желудочно-кишечный тракт

**CAS** – Chemical Abstracts Service – Служба сбора и регистрации основной (базовой) информации о химических соединениях с присвоением им индивидуальных номеров

**US EPA** – Environmental Protection Agency - Агентство защиты окружающей среды, США

## **Введение**

Настоящая работа по оценке риска для здоровья населения от употребления питьевой воды, подаваемой населению централизованными системами питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения пос. Тюленино, пос. Залесье, пос. Февральское, пос. Ивановка, пос. Дальнее, пос. Дружное, пос. Некрасово, пос. Нахимово, пос. Головкино МО «Полесский городской округ» Калининградской области выполнена с целью определения угрозы здоровью населения в период действия временных отступлений и обоснования возможности согласования временных отступлений от гигиенических нормативов качества питьевой воды по показателю: железо общее – 2 мг/дм<sup>3</sup>, марганец – 0,6 мг/дм<sup>3</sup>, мутность (по каолину) – 2,5 мг/дм<sup>3</sup>, цветность – 40 градусов, и для пос. Головкино дополнительно - «окисляемость перманганатная» до 10 мг/дм<sup>3</sup>.

Водоснабжение населения пос. Тюленино, пос. Залесье, пос. Февральское, пос. Ивановка, пос. Дальнее, пос. Дружное, пос. Некрасово, пос. Нахимово, пос. Головкино осуществляет государственное предприятие Калининградской области (ГП КО) «Водоканал».

Согласно статье 23 Федерального закона № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении», питьевая вода, подаваемая населению с использованием централизованной системы холодного водоснабжения, считается соответствующей установленным требованиям в случае, если уровни показателей качества воды не превышают гигиенических нормативов.

Если в течение календарного года средние значения результатов лабораторных исследований качества питьевой воды, прошедшей водоподготовку, в ходе проведения санитарно-эпидемиологического надзора или производственного контроля, не соответствуют нормативам качества питьевой воды, территориальный орган федерального органа исполнительной власти, осуществляющий федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор (Управление Роспотребнадзора по субъекту РФ), обязан в установленном порядке направить уведомление об этом в орган местного самоуправления и в организацию, осуществляющую водоснабжение.

Организации, осуществляющие водоснабжение, обязаны внести изменения в техническое задание на разработку или корректировку инвестиционной программы в части учета мероприятий по приведению качества питьевой воды в соответствие с установленными требованиями. Реализация указанных мероприятий должна обеспечивать приведение качества питьевой воды в соответствие с установленными требованиями в течение не более семи лет с начала их реализации.

Организация, осуществляющая водоснабжение, обязана разработать план мероприятий по приведению качества питьевой воды в соответствие с установленными требованиями и согласовать его с Управлением Роспотребнадзора по субъекту РФ. Согласованный план

мероприятий по приведению качества питьевой воды в соответствие с установленными требованиями включается в состав инвестиционной программы.

На срок реализации плана мероприятий по приведению качества питьевой воды в соответствие с установленными требованиями допускается несоответствие качества подаваемой питьевой воды установленным требованиям в пределах, определенных таким планом мероприятий, за исключением показателей качества питьевой воды, характеризующих ее безопасность.

В течение срока реализации плана мероприятий по приведению качества питьевой воды в соответствие с установленными требованиями не допускается снижение качества питьевой воды относительно требований определенных таким планом мероприятий.

Согласно требованиям п.76 СанПиН 2.1.3684 «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-противоэпидемических (профилактических) мероприятий», на период действия временных отступлений от гигиенических нормативов необходимо выполнить оценку риска здоровью населения с целью определения наличия угрозы здоровью населения при употреблении питьевой воды из централизованной системы питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в период выполнения мероприятий.

Объект исследования: качество питьевой воды, подаваемой централизованными системами питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения пос. Тюленино, пос. Залесье, пос. Февральское, пос. Ивановка, пос. Дальнее, пос. Дружное, пос. Некрасово, пос. Нахимово, пос. Головкино МО «Полесский городской округ» Калининградской области.

Предмет исследования: протоколы результатов лабораторных исследований питьевой воды в скважинах, водонасосных станциях пос. Тюленино, пос. Залесье, пос. Февральское, пос. Ивановка, пос. Дальнее, пос. Дружное, пос. Некрасово, пос. Нахимово, пос. Головкино МО «Полесский городской округ», схема централизованного водоснабжения поселков МО «Полесский городской округ», программа производственного контроля качества питьевой воды «Полесского городского округа» Калининградской области, план мероприятий по приведению качества питьевой воды в соответствии с установленными требованиями ГП КО «Водоканал» в МО «Полесский городской округ» на 2023-2029 гг.

Цель: выполнение оценки риска для здоровья населения от употребления питьевой воды, подаваемой населению пос. Тюленино, пос. Залесье, пос. Февральское, пос. Ивановка, пос. Дальнее, пос. Дружное, пос. Некрасово, пос. Нахимово, пос. Головкино МО «Полесский городской округ» с целью определения угрозы здоровью населения на период реализации плана

мероприятий и обоснования временных отступлений от гигиенических нормативов качества питьевой воды по показателям: «железо общее» – 2 мг/дм<sup>3</sup>, «марганец» – 0,6 мг/дм<sup>3</sup>, «мутность (по каолину)» – 2,5 мг/дм<sup>3</sup>, «цветность» – 40 градусов, и для пос. Головкино дополнительно - «окисляемость перманганатная» до 10 мг/дм<sup>3</sup>.

Методы: гигиеническая оценка результатов исследования качества питьевой воды; оценка риска для здоровья населения выполнена согласно Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду».

Для реализации поставленной цели выполнены следующие задачи:

1. Выполнена гигиеническая оценка качества питьевой воды, подаваемой населению пос. Тюленино, пос. Залесье, пос. Февральское, пос. Ивановка, пос. Дальнее, пос. Дружное, пос. Некрасово, пос. Нахимово, пос. Головкино МО «Полесский городской округ» на основе данных, предоставленных организацией, осуществляющей водоснабжение.

2. Проанализированы и обобщены данные о потенциальном влиянии на организм человека химического состава питьевой воды употребляемой населением.

3. Проведена оценка риска для здоровья населения от воздействия химических веществ, при их пероральном поступлении с питьевой водой.

4. Обоснована возможность согласования временных отступлений от гигиенических нормативов качества питьевой воды по показателю: «железо общее» – 2 мг/дм<sup>3</sup>, «марганец» – 0,6 мг/дм<sup>3</sup>, «мутность (по каолину)» – 2,5 мг/дм<sup>3</sup>, «цветность» – 40 градусов, и для пос. Головкино дополнительно - «окисляемость перманганатная» до 10 мг/дм<sup>3</sup>.

Работа по оценке риска проводилась по четырем основным этапам, регламентированным действующим Руководством:

- идентификация опасности, включающая в себя анализ проведенных исследований химического состава воды с определением списка исследуемых веществ;

- оценка зависимости «доза-ответ» на основе анализа данных о нормативных гигиенических критериях, источников, содержащих информацию о влиянии химических веществ на организм человека, эффектах на здоровье;

- оценка экспозиции, т.е. оценка ожидаемых экспозиционных нагрузок;

- характеристика риска, включающая оценку ожидаемых неблагоприятных эффектов для здоровья населения как ответ на экспозиционные нагрузки и анализом неопределенностей полученных оценок;

Для определения угрозы здоровью населения оценка риска проводилась:

-с учетом воздействия максимальных концентраций химических веществ - при употреблении питьевой воды в течение 7 лет (максимального времени реализации плана

мероприятий);

–с учетом воздействия средних концентраций – при употреблении питьевой воды в течение всей жизни.

Расчеты на период действия плана мероприятий по приведению качества питьевой воды в соответствие с гигиеническими нормативами выполняются на максимальный возможный срок действия этого плана – не более 7 лет, при этом план мероприятий и соответственно временные отступления могут согласовываться и на меньший период. При расчете на 7 лет будет учтена максимальная возможная экспозиция химических веществ, со снижением срока выполнения мероприятий, экспозиция будет меньше.

В качестве исходных данных были использованы:

1. Протоколы результатов лабораторных исследований питьевой воды в резервуаре чистой воды, проводимые ежеквартально в течение 2022 г. центральной лабораторией управления Государственного предприятия Калининградской области «Водоканал» (ГП КО «Водоканал») (уникальный номер записи об аккредитации № РОСС RU.0001.515804) и в 2019 лабораторией ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Калининградской области» (уникальный номер записи об аккредитации № RA.RU.710068 от 16.06.2015).

2. Программа производственного контроля качества питьевой воды системы централизованного водоснабжения МО «Полесский городской округ» Калининградской области от 2023 г.

3. Общая характеристика системы водоснабжения пос. Тюленино, пос. Залесье, пос. Февральское, пос. Ивановка, пос. Дальнее, пос. Дружное, пос. Некрасово, пос. Нахимово, пос. Головкино МО «Полесский городской округ».

4. План мероприятий по приведению качества питьевой воды в соответствии с установленными требованиями ГП КО «Водоканал» в МО «Полесский городской округ» на 2023-2029 гг.

## **Основная часть отчета**

### **1. Гигиеническая оценка**

В настоящем разделе представлено описание организации водоснабжения и численность населения по данным ГП КО «Водоканал». После описания в таблицах 1-9 указаны результаты статистической обработки результатов лабораторных исследований в программе BlueSky Statistics, версии 10.2. Значения показателей не обладают нормальным распределением, выбрано максимальное значение показателя, также указан подходящий показатель центральной тенденции – медиана с указанием квартилей.

Система водоснабжения пос. Тюленино.

Система водоснабжения пос. Тюленино Полесского района состоит из водозаборной скважины № 2397 и водопроводной распределительной сети. Численность населения пос. Тюленино – 218 человек.

Устье скважины расположено в павильоне, выполненном из кирпича.

На глубине 40 м скважины установлен насос марки «Pedrollo», мощностью 1,4 кВт, который направляет воду в водонапорную башню Рожновского, которая служит в качестве накопительной емкости, в дальнейшем вода поступает в распределительную сеть ул. Новая, ул. Ярославскую, ул. Озерную в пос. Тюленино. Водоподготовка в пос. Тюленино не осуществляется.

Таблица 1 - Результаты исследования воды в скважине пос. Тюленино

Показатели	ПДК	Единицы измерения	Число наблюдений	Медиана	Максимум	Нижний квартиль (0,25)	Верхний квартиль (0,75)
Запах 20	2	Баллы	3	1	1	1	1
Запах 60	2	Баллы	3	2	2	1,5	2
Цветность	20	Градусы	3	19	29	18,5	24
Мутность	1,5	мг/дм <sup>3</sup>	3	6,09	6,09	3,335	6,09
Железо	0,3	мг/дм <sup>3</sup>	3	1,58	1,68	1,52	1,63
Жесткость	7	мг-экв./дм <sup>3</sup>	3	5,8	6	4,55	5,9
рН	6-9	Единицы рН	3	7,54	7,59	7,505	7,565
Окисляемость перманганатная	5	мг/дм <sup>3</sup>	3	2,2	2,6	1,6	2,4
Нефтепродукты*	0,1	мг/дм <sup>3</sup>	3	0,005	0,005	0,005	0,005
Сухой остаток	1000	мг/дм <sup>3</sup>	3	437	448	423,5	442,5
Кадмий	0,001	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Свинец	0,01	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Медь	1	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,001	0,001	0,001	0,001
Цинк	5	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,01	0,01	0,01	0,01
ПАВ	0,5	мг/дм <sup>3</sup>	3	0,027	0,028	0,026	0,0275
Алюминий*	0,2	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,04	0,04	0,04	0,04
Бор*	0,5	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,05	0,05	0,05	0,05
Молибден*	0,07	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025
Мышьяк*	0,01	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,005	0,005	0,005	0,005
Никель*	0,02	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,002	0,002	0,002	0,002
Цианиды*	0,07	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,01	0,01	0,01	0,01

\*Значения не превышали нижнего предела обнаружения методики

По результатам анализа лабораторных исследований установлено, что качество питьевой воды, подаваемой населению пос. Тюленино соответствует требованиям СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», за исключением ряда показателей, значения которых не соответствует требованиям гигиенических нормативов: «цветность» – 29 градусов (норматив – 20 градусов), «мутность (по каолину)» – 6,09 мг/дм<sup>3</sup> (норматив – 1,5 мг/дм<sup>3</sup>), «железо общее» – 1,68 мг/дм<sup>3</sup> (норматив – 0,3 мг/дм<sup>3</sup>).

Система водоснабжения пос. Залесье.

Система водоснабжения в пос. Залесье Полесского района состоит из водозаборных скважин № 677, № 2949, № 2, расположенных на улицах: Высоковская, Вишневая, Совхозная и 3-ех распределительных водопроводов. Численность населения пос. Залесье – 1149 человек.

Протоколы лабораторных исследований представлены в скважине № 2949. Устье скважины расположено в кирпичном павильоне.

Скважина расположена в кирпичном павильоне. В скважины установлен насос марки «Pedrollo», мощностью 2,2 кВт, который поднимает воду из скважины. В павильоне установлен частотный преобразователь давления, при помощи которого вода направляется в распределительную сеть. Водоподготовка в пос. Залесье не осуществляется.

Таблица 2 - Результаты исследования воды в скважине пос. Залесье.

Показатели	ПДК	Единицы измерения	Число наблюдений	Медиана	Максимум	Нижний квартиль (0,25)	Верхний квартиль (0,75)
Запах 20	2	Баллы	5	1	2	1	1
Запах 60	2	Баллы	5	1	2	1	2
Цветность	20	Градусы	5	18	22	11	22
Мутность	1,5	мг/дм <sup>3</sup>	5	1,83	2,47	1,2	2,25
Железо	0,3	мг/дм <sup>3</sup>	5	1,04	1,07	1,01	1,06
Марганец	0,1	мг/дм <sup>3</sup>	2	0,05	0,05	0,05	0,05
Хлориды	350	мг/дм <sup>3</sup>	2	325	325	325	325
Жесткость	7	мг-экв./дм <sup>3</sup>	5	4,9	5,6	4,5	5,6
рН	6-9	Единицы рН	5	7,64	7,72	7,63	7,72
Окисляемость перманганатная	5	мг/дм <sup>3</sup>	5	1,7	2	1,7	1,7
Ионы аммония*	2	мг/дм <sup>3</sup>	2	0,5	0,5	0,5	0,5
Нитраты*	45	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,2	0,2	0,2	0,2
Нитриты*	3	мг/дм <sup>3</sup>	2	0,2	0,2	0,2	0,2
Сульфаты	500	мг/дм <sup>3</sup>	1	33,2	33,2	33,2	33,2
Фториды	1,5	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,53	0,53	0,53	0,53
Нефтепродукты	0,1	мг/дм <sup>3</sup>	4	0,008	0,009	0,00775	0,00825
Сухой остаток	1000	мг/дм <sup>3</sup>	5	746	922	720	788
Кадмий*	0,001	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Свинец*	0,01	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Медь*	1	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,001	0,001	0,001	0,001
Цинк*	5	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,01	0,01	0,01	0,01
ПАВ	0,5	мг/дм <sup>3</sup>	4	0,026	0,028	0,025	0,02725
Алюминий*	0,2	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,04	0,04	0,04	0,04
Бор	0,5	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,94	0,94	0,94	0,94
Молибден*	0,07	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025
Мышьяк*	0,01	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,005	0,005	0,005	0,005
Никель*	0,02	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,002	0,002	0,002	0,002
Цианиды*	0,07	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,01	0,01	0,01	0,01
Фенолы	0,1	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006

\*Значения не превышали нижнего предела обнаружения методики

По результатам анализа лабораторных исследований установлено, что качество питьевой воды, подаваемой населению пос. Залесье соответствует требованиям СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для

человека факторов среды обитания», за исключением ряда показателей, значения которых не соответствует требованиям гигиенических нормативов: «цветность» – 22 градуса (норматив – 20 градусов), «мутность (по каолину)» – 2,47 мг/дм<sup>3</sup> (норматив – 1,5 мг/дм<sup>3</sup>), «железо общее» – 1,07 мг/дм<sup>3</sup> (норматив – 0,3 мг/дм<sup>3</sup>), «бор» – 0,94 мг/дм<sup>3</sup> (норматив – 0,5 мг/дм<sup>3</sup>).

Система водоснабжения пос. Февральское.

Система водоснабжения пос. Февральское Полесского района состоит из водозаборной скважины б/н и водопроводной распределительной сети. Численность населения пос. Февральское – 444 человека.

Скважина расположена в павильоне, выполненном из кирпича.

На глубине 25 м скважины установлен насос марки Pedrollo, мощностью 2,2 кВт, который направляет воду в водонапорную башню Рожновского (объемом 25 м<sup>3</sup>), которая служит в качестве накопительной емкости, затем вода поступает в распределительную сеть. Водоподготовка в пос. Февральское не осуществляется.

Таблица 3 - Результаты исследования воды в скважине пос. Февральское.

Показатели	ПДК	Единицы измерения	Число наблюдений	Медиана	Максимум	Нижний квартиль (0,25)	Верхний квартиль (0,75)
Запах 20	2	Баллы	5	1	1	1	1
Запах 60	2	Баллы	5	2	2	2	2
Цветность	20	Градусы	5	60	70	60	64
Мутность	1,5	мг/дм <sup>3</sup>	5	1,03	1,13	0,9	1,03
Железо	0,3	мг/дм <sup>3</sup>	5	1,48	2,78	1,28	2,75
Марганец	0,1	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,44	0,44	0,44	0,44
Хлориды	350	мг/дм <sup>3</sup>	1	10,3	10,3	10,3	10,3
Жесткость	7	мг-экв./дм <sup>3</sup>	5	4,6	5,6	4,2	5,1
рН	6-9	Единицы рН	5	7,69	7,73	7,52	7,69
Окисляемость перманганатная	5	мг/дм <sup>3</sup>	5	6,2	6,8	6,1	6,3
Ионы аммония	2	мг/дм <sup>3</sup>	3	0,56	0,92	0,53	0,74
Нитраты*	45	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,2	0,2	0,2	0,2
Нитриты*	3	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,2	0,2	0,2	0,2
Сульфаты	500	мг/дм <sup>3</sup>	1	9,7	9,7	9,7	9,7
Фториды	1,5	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,1	0,1	0,1	0,1
Нефтепродукты	0,1	мг/дм <sup>3</sup>	5	0,005	0,009	0,005	0,009
Сухой остаток	1000	мг/дм <sup>3</sup>	5	296	394	296	310
Кадмий*	0,001	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Свинец*	0,01	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Медь*	1	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,001	0,001	0,001	0,001
Цинк*	5	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,01	0,01	0,01	0,01
ПАВ*	0,5	мг/дм <sup>3</sup>	4	0,025	0,025	0,025	0,025
Алюминий*	0,2	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,04	0,04	0,04	0,04
Бор*	0,5	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,05	0,05	0,05	0,05
Молибден*	0,07	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025
Мышьяк*	0,01	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,005	0,005	0,005	0,005
Никель*	0,02	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,002	0,002	0,002	0,002
Цианиды*	0,07	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,01	0,01	0,01	0,01
Фенолы	0,1	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007

\*Значения не превышали нижнего предела обнаружения методики

По результатам анализа лабораторных исследований установлено, что качество питьевой воды, подаваемой населению пос. Февральское соответствует требованиям СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», за исключением ряда показателей, значения которых не соответствует требованиям гигиенических нормативов: «цветность» – 70 градусов (норматив – 20 градусов), «железо общее» – 2,78 мг/дм<sup>3</sup> (норматив – 0,3 мг/дм<sup>3</sup>), «марганец» – 0,44 мг/дм<sup>3</sup> (норматив – 0,1 мг/дм<sup>3</sup>), «окисляемость перманганатная» – 6,8 мг/дм<sup>3</sup> (норматив – 5 мг/дм<sup>3</sup>).

Система водоснабжения пос. Ивановка.

Система водоснабжения пос. Ивановка Полесского района состоит из водозаборной скважины № 1618, расположенной на улице Зеленая. Численность населения пос. Ивановка – 153 человека.

На глубине 70 м скважины установлен насос марки «Pedrollo», мощностью 0,75 кВт, который направляет воду в водонапорную башню Рожновского (объемом 25 м<sup>3</sup>), которая служит в качестве накопительной емкости, затем вода поступает в распределительную сеть. Водоподготовка в пос. Ивановка не осуществляется.

Таблица 4 - Результаты исследования воды в скважине пос. Ивановка.

Показатели	ПДК	Единицы измерения	Число наблюдений	Медиана	Максимум	Нижний квартиль (0,25)	Верхний квартиль (0,75)
Запах 20	2	Баллы	3	1	1	1	1
Запах 60	2	Баллы	3	1	1	1	1
Цветность	20	Градусы	3	20	21	19	20,5
Мутность	1,5	мг/дм <sup>3</sup>	3	0,58	2,11	0,58	1,345
Железо	0,3	мг/дм <sup>3</sup>	3	0,68	0,78	0,64	0,73
Марганец*	0,1	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,05	0,05	0,05	0,05
Хлориды	350	мг/дм <sup>3</sup>	1	268	268	268	268
Жесткость	7	мг-экв./дм <sup>3</sup>	3	3,1	3,2	2,85	3,15
рН	6-9	Единицы рН	3	7,85	7,96	7,84	7,905
Окисляемость перманганатная	5	мг/дм <sup>3</sup>	3	2,5	2,8	1,75	2,65
Ионы аммония*	2	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,5	0,5	0,5	0,5
Нитраты*	45	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,2	0,2	0,2	0,2
Нитриты*	3	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,2	0,2	0,2	0,2
Сульфаты	500	мг/дм <sup>3</sup>	1	8,3	8,3	8,3	8,3
Фториды	1,5	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,67	0,67	0,67	0,67
Нефтепродукты*	0,1	мг/дм <sup>3</sup>	3	0,005	0,005	0,005	0,005
Сухой остаток	1000	мг/дм <sup>3</sup>	3	746	825	655	785,5
ПАВ	0,5	мг/дм <sup>3</sup>	3	0,028	0,04	0,0265	0,034
Мышьяк*	0,01	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,005	0,005	0,005	0,005
Фенолы*	0,1	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005

\*Значения не превышали нижнего предела обнаружения методики

По результатам анализа лабораторных исследований установлено, что качество питьевой воды, подаваемой населению пос. Ивановка соответствует требованиям СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», за исключением ряда показателей, значения которых не

соответствует требованиям гигиенических нормативов: «цветность» – 21 градус (норматив – 20 градусов), «мутность (по каолину)» – 2,11 мг/дм<sup>3</sup> (норматив – 1,5 мг/дм<sup>3</sup>), «железо общее» – 0,78 мг/дм<sup>3</sup> (норматив – 0,3 мг/дм<sup>3</sup>).

Система водоснабжения пос. Дальнее.

Система водоснабжения пос. Дальнее Полесского района состоит из водозаборной скважины, расположенной на улице Полесской. Численность населения пос. Дальнее – 335 человек.

На глубине 20 м скважины установлен насос марки «Pedrollo», мощностью 1,1 кВт, вода непосредственно поступает в распределительную сеть. Водоподготовка в пос. Дальнее не осуществляется.

Таблица 5 - Результаты исследования воды в скважине пос. Дальнее.

Показатели	Единицы измерения	ПДК	Число наблюдений	Медиана	Максимум	Нижний квартиль (0,25)	Верхний квартиль (0,75)
Запах 20	Баллы	2	4	1	2	1	1,25
Запах 60	Баллы	2	4	2	2	2	2
Цветность	Градусы	20	4	56	62	53,5	57,5
Мутность	мг/дм <sup>3</sup>	1,5	2	17,52	19,54	16,51	18,53
Железо	мг/дм <sup>3</sup>	0,3	4	5,37	6,3	4,41	6,3
Марганец	мг/дм <sup>3</sup>	0,1	2	0,18	0,18	0,18	0,18
Хлориды	мг/дм <sup>3</sup>	350	2	30,9	30,9	30,9	30,9
Жесткость	мг-экв./дм <sup>3</sup>	7	4	8,7	8,9	8,425	8,9
pH	Единицы pH	6-9	4	7,38	8,09	7,28	7,6325
Окисляемость перманганатная	мг/дм <sup>3</sup>	5	4	4,65	4,7	4,25	4,7
Ионы аммония	мг/дм <sup>3</sup>	2	2	1,3	1,3	1,3	1,3
Нитраты*	мг/дм <sup>3</sup>	45	1	0,2	0,2	0,2	0,2
Нитриты*	мг/дм <sup>3</sup>	3	2	0,2	0,2	0,2	0,2
Сульфаты	мг/дм <sup>3</sup>	500	1	12	12	12	12
Фториды	мг/дм <sup>3</sup>	1,5	1	0,15	0,15	0,15	0,15
Нефтепродукты	мг/дм <sup>3</sup>	0,1	3	0,005	0,006	0,005	0,0055
Сухой остаток	мг/дм <sup>3</sup>	1000	4	379,5	534	238	524,25
Кадмий*	мг/дм <sup>3</sup>	0,001	1	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Свинец*	мг/дм <sup>3</sup>	0,01	1	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Медь*	мг/дм <sup>3</sup>	1	1	0,001	0,001	0,001	0,001
Цинк*	мг/дм <sup>3</sup>	5	1	0,01	0,01	0,01	0,01
ПАВ	мг/дм <sup>3</sup>	0,5	3	0,028	0,033	0,0265	0,0305
Алюминий*	мг/дм <sup>3</sup>	0,2	1	0,04	0,04	0,04	0,04
Бор	мг/дм <sup>3</sup>	0,5	1	0,097	0,097	0,097	0,097
Молибден*	мг/дм <sup>3</sup>	0,07	1	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025
Мышьяк*	мг/дм <sup>3</sup>	0,01	1	0,005	0,005	0,005	0,005
Никель*	мг/дм <sup>3</sup>	0,02	1	0,002	0,002	0,002	0,002
Цианиды*	мг/дм <sup>3</sup>	0,07	1	0,01	0,01	0,01	0,01
Фенолы	мг/дм <sup>3</sup>	0,1	1	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008

\*Значения не превышали нижнего предела обнаружения методики

По результатам анализа лабораторных исследований установлено, что качество питьевой воды, подаваемой населению пос. Дальнее соответствует требованиям СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для

человека факторов среды обитания», за исключением ряда показателей, значения которых не соответствует требованиям гигиенических нормативов: «цветность» – 62 градус (норматив – 20 градусов), «мутность (по каолину)» – 19,54 мг/дм<sup>3</sup> (норматив – 1,5 мг/дм<sup>3</sup>), «железо общее» – 6,3 мг/дм<sup>3</sup> (норматив – 0,3 мг/дм<sup>3</sup>), «марганец» – 0,18 мг/дм<sup>3</sup> (норматив – 0,1 мг/дм<sup>3</sup>), «жесткость общая» - 8,9 мг-экв. /дм<sup>3</sup> (норматив - 7 мг-экв. /дм<sup>3</sup>).

Система водоснабжения пос. Дружное.

Система водоснабжения пос. Дружное Полесского района состоит из водозаборной скважины № 434, расположенной на улице Зеленой. Численность населения пос. Дружное – 132 человека.

На глубине 60 м скважины установлен насос марки «Pedrollo», мощностью 1,1 кВт, который направляет воду в водонапорную башню Рожновского (объемом 25 м<sup>3</sup>), которая служит в качестве накопительной емкости, затем вода поступает в распределительную сеть. Водоподготовка в пос. Дружное не осуществляется.

Таблица 6 - Результаты исследования воды в скважине пос. Дружное.

Показатели	ПДК	Единицы измерения	Число наблюдений	Медиана	Максимум	Нижний квартиль (0,25)	Верхний квартиль (0,75)
Запах 20	2	Баллы	2	1	1	1	1
Запах 60	2	Баллы	2	1	1	1	1
Цветность	20	Градусы	2	28	36	24	32
Мутность	1,5	мг/дм <sup>3</sup>	2	3,33	3,65	3,17	3,49
Железо	0,3	мг/дм <sup>3</sup>	2	1,445	1,48	1,4275	1,4625
Жесткость	7	мг-экв./дм <sup>3</sup>	2	5,7	5,8	5,65	5,75
рН	6-9	Единицы рН	2	7,565	7,6	7,5475	7,5825
Окисляемость перманганатная	5	мг/дм <sup>3</sup>	2	2,75	2,8	2,725	2,775
Нефтепродукты	0,1	мг/дм <sup>3</sup>	2	0,005	0,005	0,005	0,005
Сухой остаток	1000	мг/дм <sup>3</sup>	2	517	548	501,5	532,5
Кадмий*	0,001	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Свинец*	0,01	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Медь*	1	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,001	0,001	0,001	0,001
Цинк*	5	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,01	0,01	0,01	0,01
ПАВ	0,5	мг/дм <sup>3</sup>	2	0,027	0,029	0,026	0,028
Алюминий*	0,2	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,04	0,04	0,04	0,04
Бор	0,5	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,53	0,53	0,53	0,53
Молибден*	0,07	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025
Мышьяк*	0,01	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,005	0,005	0,005	0,005
Никель*	0,02	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,002	0,002	0,002	0,002
Цианиды*	0,07	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,01	0,01	0,01	0,01

\*Значения не превышали нижнего предела обнаружения методики

По результатам анализа лабораторных исследований установлено, что качество питьевой воды, подаваемой населению в пос. Дружное соответствует требованиям СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», за исключением ряда показателей, значения которых не соответствует требованиям гигиенических нормативов: «цветность» – 36 градус (норматив – 20

градусов), «мутность (по каолину)» – 3,65 мг/дм<sup>3</sup> (норматив – 1,5 мг/дм<sup>3</sup>), «железо общее» – 1,48 мг/дм<sup>3</sup> (норматив – 0,3 мг/дм<sup>3</sup>), «бор» – 0,53 мг/дм<sup>3</sup> (норматив – 0,5 мг/дм<sup>3</sup>).

Система водоснабжения пос. Некрасово.

Система водоснабжения пос. Некрасово Полесского района состоит из водозаборной скважины. Численность населения пос. Некрасово – 133 человека.

В скважине установлен насос марки «Pedrollo», мощностью 0,75 кВт подающий воду непосредственно в распределительную сеть. Водоподготовка в пос Некрасово не осуществляется.

Таблица 7 - Результаты исследования воды в скважине пос. Некрасово.

Показатели	ПДК	Единицы измерения	Число наблюдений	Медиана	Максимум	Нижний квартиль (0,25)	Верхний квартиль (0,75)
Запах 20	2	Баллы	2	1	1	1	1
Запах 60	2	Баллы	2	1	1	1	1
Цветность	20	Градусы	2	12	15	10,5	13,5
Мутность	1,5	мг/дм <sup>3</sup>	2	3,205	4,87	2,3725	4,0375
Железо	0,3	мг/дм <sup>3</sup>	2	0,72	0,97	0,595	0,845
Жесткость	7	мг-экв./дм <sup>3</sup>	2	5,3	5,5	5,2	5,4
рН	6-9	Единицы рН	2	7,56	7,68	7,5	7,62
Окисляемость перманганатная	5	мг/дм <sup>3</sup>	2	1,7	2,6	1,25	2,15
Нефтепродукты	0,1	мг/дм <sup>3</sup>	2	0,005	0,005	0,005	0,005
Сухой остаток	1000	мг/дм <sup>3</sup>	2	672	700	658	686
Кадмий*	0,001	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Свинец*	0,01	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Медь*	1	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,001	0,001	0,001	0,001
Цинк*	5	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,01	0,01	0,01	0,01
ПАВ	0,5	мг/дм <sup>3</sup>	2	0,0275	0,028	0,02725	0,02775
Алюминий*	0,2	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,04	0,04	0,04	0,04
Бор*	0,5	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,05	0,05	0,05	0,05
Молибден*	0,07	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025
Мышьяк*	0,01	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,005	0,005	0,005	0,005
Никель*	0,02	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,002	0,002	0,002	0,002
Цианиды*	0,07	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,01	0,01	0,01	0,01

\*Значения не превышали нижнего предела обнаружения методики

По результатам анализа лабораторных исследований установлено, что качество питьевой воды, подаваемой населению пос. Некрасово соответствует требованиям СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», за исключением ряда показателей, значения которых не соответствует требованиям гигиенических нормативов: «цветность» – 36 градус (норматив – 20 градусов), «мутность (по каолину) – 4,87 мг/дм<sup>3</sup> (норматив – 1,5 мг/дм<sup>3</sup>), «железо общее» – 0,97 мг/дм<sup>3</sup> (норматив – 0,3 мг/дм<sup>3</sup>).

Система водоснабжения пос. Нахимово

Система водоснабжения пос. Нахимово Полесского района состоит из водозаборной скважины, расположенной на улице Мастеровой. Численность населения пос. Нахимово – 438 человек.

На глубине 60 м скважины установлен насос марки «Pedrollo», мощностью 1,5 кВт, который направляет воду в водонапорную башню Рожновского (объемом 25 м<sup>3</sup>), которая служит в качестве накопительной емкости, затем вода направляется в распределительную сеть. Водоподготовка в пос. Нахимово не осуществляется.

Таблица 8 - Результаты исследования воды в скважине пос. Нахимово.

Показатели	ПДК	Единицы измерения	Число наблюдений	Медиана	Максимум	Нижний квартиль (0,25)	Верхний квартиль (0,75)
Запах 20	2	Баллы	3	1	1	1	1
Запах 60	2	Баллы	3	1	1	1	1
Цветность	20	Градусы	3	22	35	21	28,5
Мутность	1,5	мг/дм <sup>3</sup>	3	2,31	3,14	1,445	2,725
Железо	0,3	мг/дм <sup>3</sup>	3	1,39	2,24	0,99	1,815
Марганец	0,1	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,59	0,59	0,59	0,59
Хлориды	350	мг/дм <sup>3</sup>	1	15,5	15,5	15,5	15,5
Жесткость	7	мг-экв./дм <sup>3</sup>	3	5,1	5,2	5,05	5,15
рН	6-9	Единицы рН	3	7,58	7,58	7,57	7,58
Окисляемость перманганатная	5	мг/дм <sup>3</sup>	3	1,9	2,5	1,85	2,2
Ионы аммония*	2	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,5	0,5	0,5	0,5
Нитраты	45	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,3	0,3	0,3	0,3
Нитриты*	3	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,2	0,2	0,2	0,2
Сульфаты	500	мг/дм <sup>3</sup>	1	2,9	2,9	2,9	2,9
Фториды	1,5	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,52	0,52	0,52	0,52
Нефтепродукты	0,1	мг/дм <sup>3</sup>	3	0,007	0,008	0,007	0,0075
Сухой остаток	1000	мг/дм <sup>3</sup>	3	344	408	267	376
Кадмий*	0,001	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Свинец*	0,01	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Медь*	1	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,001	0,001	0,001	0,001
Цинк*	5	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,01	0,01	0,01	0,01
ПАВ	0,5	мг/дм <sup>3</sup>	3	0,025	0,03	0,025	0,0275
Алюминий*	0,2	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,04	0,04	0,04	0,04
Бор*	0,5	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,05	0,05	0,05	0,05
Молибден*	0,07	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025
Мышьяк*	0,01	мг/дм <sup>3</sup>	2	0,005	0,005	0,005	0,005
Никель*	0,02	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,002	0,002	0,002	0,002
Цианиды*	0,07	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,01	0,01	0,01	0,01

\*Значения не превышали нижнего предела обнаружения методики

По результатам анализа лабораторных исследований установлено, что качество питьевой воды, подаваемой населению пос. Нахимово соответствует требованиям СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», за исключением ряда показателей, значения которых не соответствует требованиям гигиенических нормативов: «цветность» – 35 градус (норматив – 20 градусов), «мутность (по каолину)» – 3,14 мг/дм<sup>3</sup> (норматив – 1,5 мг/дм<sup>3</sup>), «железо общее» – 2,24 мг/дм<sup>3</sup> (норматив – 0,3 мг/дм<sup>3</sup>), «марганец» – 0,59 мг/дм<sup>3</sup> (норматив – 0,1 мг/дм<sup>3</sup>).

Система водоснабжения пос. Головкино.

Источник водоснабжения - пос. Головкино Полесского района канал Головкинский (поверхностный). Система водоснабжения состоит из водонасосной станции I-подъема, расположенной на улице Морской, водоочистных сооружений, распределительной сети. Численность населения пос. Головкино – 353 человека.

На водонасосной станции установлен насос марки «Pedrollo», мощностью 1,5 кВт. Перед поступлением в распределительную сеть вода проходит следующие этапы очистки:

- обеззараживание гипохлоритом натрия марки А;
- отстаивание в ёмкости – отстойнике;
- фильтрование через водоочиститель мешочного типа MBH -7 0101-2.0B-SS304-SW.

Таблица 9 - Результаты исследования воды на водонасосной станции пос. Головкино.

Показатели	ПДК	Единицы измерения	Число наблюдений	Медиана	Максимум	Нижний квартиль (0,25)	Верхний квартиль (0,75)
Запах 20	2	Баллы	4	1	2	1	1,25
Запах 60	2	Баллы	4	1,5	2	1	2
Привкус	2	Баллы	3	1	2	1	1,5
Цветность	20	Градусы	4	21	27	18,75	24
Мутность	1,5	мг/дм <sup>3</sup>	4	2,265	16,41	1,97	5,9775
Железо	0,3	мг/дм <sup>3</sup>	4	0,385	1,22	0,36	0,605
Марганец	0,1	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,22	0,22	0,22	0,22
Хлориды	350	мг/дм <sup>3</sup>	2	25	26	24,5	25,5
Жесткость	7	мг-экв./дм <sup>3</sup>	2	4,95	5,1	4,875	5,025
рН	6-9	Единицы рН	2	8,045	8,07	8,0325	8,0575
Окисляемость перманганатная	5	мг/дм <sup>3</sup>	3	8,2	8,8	6,45	8,5
Ионы аммония	2	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,82	0,82	0,82	0,82
Нитраты	45	мг/дм <sup>3</sup>	1	12,4	12,4	12,4	12,4
Нитриты	3	мг/дм <sup>3</sup>	2	0,024	0,026	0,023	0,025
Сульфаты	500	мг/дм <sup>3</sup>	1	35	35	35	35
Фториды	1,5	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,15	0,15	0,15	0,15
Нефтепродукты	0,1	мг/дм <sup>3</sup>	2	0,015	0,017	0,014	0,016
Сухой остаток	1000	мг/дм <sup>3</sup>	2	261,5	278	253,25	269,75
Кадмий*	0,001	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Свинец*	0,01	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Медь*	1	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,001	0,001	0,001	0,001
Цинк*	5	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,01	0,01	0,01	0,01
ПАВ	0,5	мг/дм <sup>3</sup>	2	0,026	0,027	0,0255	0,0265
Бор*	0,5	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,05	0,05	0,05	0,05
Цианиды*	0,07	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,01	0,01	0,01	0,01
Фенолы	0,1	мг/дм <sup>3</sup>	1	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009

\*Значения не превышали нижнего предела обнаружения методики

По результатам анализа лабораторных исследований установлено, что качество питьевой воды, подаваемой населению пос. Головкино соответствует требованиям СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», за исключением ряда показателей, значения которых не соответствует требованиям гигиенических нормативов: «цветность» – 27 градус (норматив – 20

градусов), «мутность (по каолину)» – 16,41 мг/дм<sup>3</sup> (норматив – 1,5 мг/дм<sup>3</sup>), «железо общее» – 1,22 мг/дм<sup>3</sup> (норматив – 0,3 мг/дм<sup>3</sup>), «марганец» – 0,22 мг/дм<sup>3</sup> (норматив – 0,1 мг/дм<sup>3</sup>), «окисляемость перманганатная» – 8,8 мг/дм<sup>3</sup> (норматив – 5 мг/дм<sup>3</sup>).

Итого в настоящей работе рассмотрено 8 участков водоснабжения, организованных из подземных источников водоснабжения и 1 участок из поверхностного источника водоснабжения. Все системы не связаны между собой, однако, перечень контролируемых показателей согласно программе производственного контроля не различается.

Для оценки риска на период действия плана мероприятий выбраны максимальные показатели, наблюдаемые среди всех участков водоснабжения. Для оценки риска в течение всей жизни выбраны показатели питьевой воды в пос. Дальнее, для которого характерны самые высокие значения железа – до 6,3 мг/дм<sup>3</sup> (средние – 5,37 мг/дм<sup>3</sup>).

Максимальные показатели для проведения оценки риска выбраны: «цветность» – до 70 градусов (норматив – 20 градусов), «мутность (по каолину)» – до 19,54 мг/дм<sup>3</sup> (норматив – 1,5 мг/дм<sup>3</sup>), «железо общее» – до 6,3 мг/дм<sup>3</sup> (норматив – 0,3 мг/дм<sup>3</sup>), «марганец» – 0,59 мг/дм<sup>3</sup> (норматив – 0,1 мг/дм<sup>3</sup>), «окисляемость перманганатная» до 10 мг/дм<sup>3</sup>.

Согласно ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» от 07.12.2011 N 416-ФЗ план мероприятий разрабатывается и согласовывается, только если средние значения показателей качества питьевой воды, за календарный год, превышают гигиенические нормативы, следовательно, и временные отступления обосновываются только для таких показателей.

В соответствии с приказом Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 28.12.2012 № 1204 «Об утверждении критериев существенного ухудшения качества питьевой воды и горячей воды, показателей качества питьевой воды, характеризующих ее безопасность, по которым осуществляется производственный контроль качества питьевой воды, холодной воды и требований к частоте отбора проб воды» существенным ухудшением качества питьевой воды, является изменение качества воды, следствием которого являются: нарушения органолептических свойств воды; появление угрозы распространения инфекционных заболеваний и массовых неинфекционных заболеваний, а также вызванные этими причинами массовые жалобы населения на территории водопользования.

Согласно приказу, критерием существенного ухудшения качества питьевой воды являются: по показателю «железо общее» – 3 мг/дм<sup>3</sup>, «марганец» – 1 мг/дм<sup>3</sup>, «мутность (по каолину)» – 2,5 мг/дм<sup>3</sup>, «цветность» – 40 градусов, «окисляемость перманганатная» - 20 мг/дм<sup>3</sup>.

В настоящей работе оценивается риск для здоровья населения при значении временных отступлений по показателям «железо общее» – 2 мг/дм<sup>3</sup>, «марганец» – 0,6 мг/дм<sup>3</sup>, «мутность (по

каолину)» – 2,5 мг/дм<sup>3</sup>, «цветность» – 40 градусов, «окисляемость перманганатная» до 10 мг/дм<sup>3</sup>.

Предлагаемые значения временных отступлений по показателям: «железо общее» обусловлено тем, что средние значения железа во всех участках водоснабжения не превышает 2 мг/дм<sup>3</sup>, кроме пос. Дальнее, где оно выше критерия существенного ухудшения качества питьевой воды; значение показателя «марганец» предлагается по верхней границе наблюдаемых значений. Значения для показателя «Бор» не предлагаются, так как несоответствия наблюдаются только в двух участках, в остальных значение находится на нижнем пределе обнаружения.

Оценка риска на период действия плана мероприятий проводится с учетом максимальных значений показателей качества питьевой воды и отражает наибольшую вероятную угрозу здоровью населения, следовательно, ее результаты могут быть применены для обоснования любых значений отступлений, не выходящих за пределы максимальных.

## **2. Идентификация опасности**

Идентификация опасности — это сложный и многосторонний процесс, требующий анализа разнородной информации. Целью выполнения этого этапа является выявление факторов химической природы представляющих наибольшую угрозу для здоровья человека.

Выполнение идентификации опасности в рамках данной работы включало следующие этапы:

- сбор данных о химических веществах, содержащихся в питьевой воде, способных воздействовать на здоровье населения;
- выбор загрязняющих веществ, наиболее значимых с точки зрения негативного влияния на здоровье населения для последующей оценки экспозиции, зависимости «доза-эффект», расчета и характеристики рисков.

В оценку включены показатели, которые можно оценить с точки зрения анализа риска здоровью. Не включены органолептические и обобщенные показатели, так как действующее руководство не позволяет включить их в оценку, однако, оценка полного химического состава воды позволит сделать вывод о наличии допустимого или недопустимого риска здоровью. Органолептические показатели, по которым обосновываются отступления, будут оценены со стороны ольфакторно-рефлекторных эффектов.

Если значение показателя за весь исследуемый период не превышало нижний предел обнаружения методики определения, то в расчет была выбрана половина от этого значения.

Согласно классификации МАИР среди исследованных веществ присутствуют 4 вещества (мышьяк, никель, свинец, кадмий) обладающих канцерогенным эффектом, фактор канцерогенного потенциала разработан только для 3 веществ (мышьяк, свинец, кадмий).

В таблице 10 представлен перечень химических веществ, выбранных для дальнейшей оценки, средние и максимальные концентрации за исследуемый период, номер CAS, референтные концентрации, факторы канцерогенного потенциала, класс канцерогенности согласно МАИР и ЕРА.

Таблица 10 - Перечень химических веществ

CAS	Показатель	Медиана мг/дм <sup>3</sup>	Максимальные значения мг/дм <sup>3</sup>	RFC	SFI	МАИР	ЕРА
7429-90-5	Алюминий	0,02	0,02	1			
7664-41-7	Аммиак и ионы аммония суммарно	1,3	1,3	0,98			
7440-42-8	Бор	0,097	0,93	0,2			
7439-89-6	Железо общее	5,37	6,3	0,3			
7439-96-5	Марганец	0,18	0,59	0,14			
7440-50-8	Медь	0,0005	0,0005	0,019			
7439-98-7	Молибден	0,00125	0,00125	0,005			
7440-38-2	Мышьяк	0,0025	0,0025	0,0003	1,5	1	A
	Нефтепродукты	0,005	0,017	0,03			
7440-02-0	Никель	0,001	0,001	0,02		2B	A
14797-55-8	Нитраты	0,2	12,4	1,6			
14797-65-0	Нитриты	0,2	0,026	0,1			
7439-92-1	Свинец	0,00015	0,00015	0,0035	0,047	2B	B2
108-95-2	Фенол	0,0008	0,0009	0,3			
16984-48-8	Фториды	0,15	0,15	0,06		3	
7440-66-6	Цинк	0,005	0,005	0,3			
7440-43-9	Кадмий	0,00015	0,00015	0,0005	0,38	1	B1
57-12-5	Цианиды	0,005	0,005	0,02			

### Анализ неопределенностей

Оценивая допущенные неопределенности на этапе идентификации опасности, следует выделить основные их источники: отсутствие возможности оценки обобщенных показателей; для ряда веществ отсутствует референтная концентрация и фактор канцерогенного потенциала; для многих химических ингредиентов отсутствуют полные сведения о негативном влиянии в связи с продолжающимся изучением токсических эффектов на животных. Поскольку отсутствует возможность их исключения, указанные неопределенности можно считать наименьшими из достижимых.

### 3. Оценка зависимости «доза – ответ»

Оценка зависимости доза-ответ – это процесс количественной характеристики токсикологической информации и установления связи между воздействующей дозой (концентрацией) загрязняющего вещества и случаями вредных эффектов в экспонируемой популяции.

Важнейшим параметром, отражающим воздействие химического вещества на организм, является доза, поскольку она непосредственно указывает на количество загрязнителя,

обладающего потенциальным эффектом в отношении органа-мишени. Доза - это количество загрязнителя, полученное организмом с увеличением времени воздействия с учетом массы тела.

При оценке соотношения между дозой и реакцией организма считается, что:

- уровень реакции зависит от дозы химического вещества;
- чем выше доза, тем больше процент населения, реагирующего на химическое воздействие;
- чем выше доза, тем тяжелее реакция, возникающая у человека;
- неканцерогенный эффект проявляется только после достижения предельных (пороговых) доз;
- для канцерогенных эффектов пороговые дозы теоретически установлены быть не могут.

Международная методология оценки риска предполагает, что:

- канцерогенные эффекты при воздействии химических канцерогенов, обладающих генотоксическим действием, могут возникать при любой дозе, вызывающей инициирование повреждений генетического материала;
- для неканцерогенных веществ и канцерогенов с негенотоксическим механизмом действия предполагается существование пороговых уровней, ниже которых вредные эффекты не возникают.

В таблице 11 представлена информация о гигиенических критериях, анализируемых в данном исследовании химических веществ, сведения о критических органах и системах, поражаемых данными веществами.

Информация о критических органах и системах выбиралась из руководства по оценке риска и Федерального регистра потенциально опасных химических и биологических веществ.

Таблица 11 - Характеристика веществ, выбранных для оценки риска

CAS	Показатель	RFC	SFI	МА ИР	ЕРА	ПДК	Лимитирующий показатель вредности	Класс опасности	Критические органы и системы
7429-90-5	Алюминий	1				0,2	Органолептический	3	ЦНС
7664-41-7	Аммиак и ионы аммония суммарно	0,98				0,2	Органолептический	4	ЦНС, ПНС, дыхательная система (ОД), печень, почки, селезенка, ЖКТ, углеводный обмен, кровь, кожа, глаза; биохимия крови
7440-42-8	Бор	0,2				0,5	Санитарно-токсикологический	2	репродуктивная система, ЖКТ, развитие
7439-89-6	Железо общее	0,3				0,3	Органолептический	3	слизистые, кожа, кровь, иммунная система
7439-96-5	Марганец	0,14				0,1	Органолептический	3	ЦНС, кровь
7440-	Медь	0,01				1	Санитарно-	3	ЖКТ, печень

CAS	Показатель	RFC	SFI	МА ИР	ЕРА	ПДК	Лимитирующий показатель вредности	Класс опасности	Критические органы и системы
50-8		9					токсикологический		
7439-98-7	Молибден	0,005				0,07	Санитарно-токсикологический	3	Почки
7440-38-2	Мышьяк	0,0003	1,5	1	A	0,01	Санитарно-токсикологический	1	кожа, ЦНС, ПНС, ССС, иммунная и гормональная системы (диабет), ЖКТ
	Нефтепродукты	0,03				0,1			почки
7440-02-0	Никель	0,02		2B	A	0,02	Санитарно-токсикологический	2	печень, ССС, ЖКТ, кровь, масса тела
14797-55-8	Нитраты	1,6				45	Санитарно-токсикологический	3	кровь (MetHb), ССС
14797-65-0	Нитриты	0,1				3	Санитарно-токсикологический	2	кровь (MetHb)
7439-92-1	Свинец	0,0035	0,047	2B	B2	0,01	Санитарно-токсикологический	2	ЦНС, ПНС, кровь, биохимия крови, развитие, репродуктивная система, гормональная система
108-95-2	Фенол	0,3				0,001	Органолептический	4	развитие, почки, ЦНС, ЖКТ
16984-48-8	Фториды	0,06		3		1,5	Санитарно-токсикологический	2	зубы, костная система
7440-66-6	Цинк	0,3				5	Санитарно-токсикологический	3	кровь, биохимия крови
7440-43-9	Кадмий	0,0005	0,38	1	B1	0,001	Санитарно-токсикологический	2	почки, гормональная система
57-12-5	Цианиды	0,02				0,7	Санитарно-токсикологический	2	ЦНС., гормональная система

### Оценка развития канцерогенного действия

Механизм канцерогенного действия может быть связан как с прямым повреждением генома (генотоксические канцерогены), так и опосредованным повреждением (эпигенетические канцерогены). Предполагается, что действие генотоксических канцерогенов не имеет порога канцерогенного действия. Негенотоксические канцерогены могут обладать порогом вредного действия, ниже которого канцерогенного риска не возникает.

Оценка зависимости «доза – ответ» у канцерогенов с беспороговым механизмом действия осуществляется путем линейной экстраполяции реально наблюдаемых в эксперименте или в эпидемиологических исследованиях зависимостей в области малых доз и нулевого канцерогенного риска.

Основной параметр для оценки канцерогенного риска здоровью населения от воздействия

канцерогенного агента с беспороговым механизмом действия - фактор канцерогенного потенциала, характеризующий степень нарастания канцерогенного риска с увеличением воздействующей дозы на одну единицу. Фактор наклона имеет размерность (мг/кг\*день). Этот показатель отражает верхнюю, консервативную оценку канцерогенного риска за ожидаемую продолжительность жизни человека (70 лет). Потенциалы канцерогенного риска служат для оценки и регламентирования содержания в окружающей среде веществ, обладающих канцерогенными эффектами.

По классификации МАИР, 2 вещества являются безусловно доказанными канцерогенами для человека (группа 1) (мышьяк, кадмий), 2 вещества (никель, свинец) – к возможным канцерогенам (группа 2В), 1 вещество не относится к канцерогенным для человека (фториды). Для никеля фактор канцерогенного потенциала при пероральном поступлении не разработан.

### **Оценка развития неканцерогенных эффектов для хронического воздействия**

В методологии оценки риска здоровью населения в качестве параметров для оценки неканцерогенного риска используются референтные уровни воздействия (референтные дозы и концентрации), а также параметры зависимости "концентрация - ответ", полученные в эпидемиологических исследованиях. При оценке риска развития неканцерогенных эффектов, как правило, исходят из предположения о наличии порога вредного действия, ниже которого вредные эффекты не развиваются.

При отсутствии референтной концентрации в качестве ее эквивалента возможно применение предельно допустимых концентраций (ПДК) или максимальных недействующих доз (МНД) и концентраций (МНК), установленных по прямым эффектам на здоровье: в воде водоемов - по санитарно-токсикологическому признаку вредности.

Для оценки неканцерогенного риска для здоровья в соответствии с неканцерогенным индексом применяется пороговая модель, использующая величины референтных (безопасных) доз или концентраций, которые являются индивидуальной характеристикой каждого вещества.

### **Анализ неопределенностей**

Основными источниками неопределенностей на этапе оценки зависимости «доза-ответ» являются неопределенности, связанные с установлением референтных уровней воздействия, степенью доказанности канцерогенного эффекта у человека, установлением фактора канцерогенного потенциала, в определении критических органов/ систем и вредных эффектов, невозможностью оценки всех механизмов взаимодействия компонентов смесей химических веществ. В связи с тем, что в данном гигиеническом исследовании были использованы официальные перечни гигиенических критериев, ожидаемые неопределенности можно считать наименьшими из реально возможных.

При проведении исследований не учитывается возможность трансформации веществ,

которая способна привести к изменению количества и концентрации веществ, а также образованию новых веществ. Выявленные неопределенности могут привести как недооценке, так и переоценке риска, но, поскольку отсутствует возможность их исключения, исследование проводится с данными допущениями.

#### **4. Оценка экспозиции**

При проведении оценки экспозиции основной задачей является получение информации о том, с какими реальными дозовыми нагрузками сталкиваются те или иные группы населения, т.е. оценка ожидаемых максимальных и осредненных экспозиционных нагрузок.

Под оценкой экспозиции, как правило, понимают процесс измерения количества агента в конкретном объекте среды обитания, находящегося в соприкосновении с так называемыми пограничными органами человека (легкие, желудочно-кишечный тракт, кожа) в течение какого-либо точно установленного времени, сопровождающийся оценкой частоты, продолжительности и путей воздействия. Экспозиция химической природы может быть выражена как общее количество вещества в окружающей среде (в единицах массы, например, мг) или как величина воздействия (масса вещества, отнесенная к единице времени – например, мг/сут), или как величина воздействия, нормализованная с учетом массы тела (например, мг/кг\*день).

Наиболее важными шагами при оценке экспозиции являются:

- оценка маршрутов воздействия с учетом качественных и количественных изменений при переносах вещества;
- оценка вероятных путей контакта поступления веществ в организм человека;
- анализ частоты и продолжительности воздействия;
- идентификация групп населения, подвергающегося воздействию, с учетом возраста, пола, образа жизни, профессионального, социального статуса и пр.;
- определение количественных характеристик экспозиции (оценка воздействующей концентрации и расчета поступления (дозы)).

#### **Характеристика сценария воздействия**

Сценарий воздействия включает в себя маршрут воздействия и путь химического вещества, определяющие механизм, посредством которого индивидуум или популяция подвергается воздействию загрязнителя, а также точку воздействия (место встречи с загрязнителем) и путь поступления.

Сценарий воздействия химических веществ – прямой – встреча изучаемого населения с химическими агентами происходит при непосредственном контакте человека с питьевой водой. Путь поступления загрязняющих веществ – пероральный, при употреблении питьевой воды. В настоящей работе проанализирован неполный маршрут воздействия, предусматривающий оценку риска от поступления химических веществ из одной среды (вода) и одним

(пероральным) путем.

### **Характеристика популяции**

Водозабор снабжает водой население пос. Тюленино, пос. Залесье, пос. Февральское, пос. Ивановка, пос. Дальнее, пос. Дружное, пос. Некрасово, пос. Нахимово, пос. Головкино МО «Полесский городской округ» Калининградской области. Сведения о численности экспонируемого населения приняты в соответствии с данными, предоставленными организацией, осуществляющей водоснабжение. Так результаты настоящей работы будут распространяться на все указанные поселки, численность населения учитывалась суммарно для всех поселков – 3355 человек.

### **Расчет среднесуточных доз воздействия химических веществ**

На основании средних и максимальных значений концентраций был произведен расчет суточных доз, усредненных доз, с учетом ожидаемой средней продолжительности жизни человека для последующей оценки рисков.

Расчет среднесуточной дозы осуществлялся в соответствии со стандартной формулой, имеющей следующий вид:

$$LADD (I) = (C \times CR \times ED \times EF) / (BW \times AT \times 365), \text{ где:}$$

LADD – среднесуточная доза (I – среднесуточное поступление), мг/(кгх день);

C – концентрация вещества в среде обитания;

CR – скорость поступления (объем потребляемой водопроводной воды);

ED – продолжительность воздействия, лет;

EF – частота воздействия, дней/год;

BW – масса тела человека (70 кг);

AT - период осреднения экспозиции (для канцерогенов 70 лет), лет;

365 – число дней в году.

Для всей жизни было принято, что объем потребляемой водопроводной воды составляет 2 л/день, продолжительность воздействия 30 лет (канцерогены – 70 лет), частота воздействия 365 дней, масса тела 70 кг, период осреднения – 70 лет.

Для периода, на который согласуются временные отступления, принято, что объем потребляемой водопроводной воды будет 2 л/день, продолжительность воздействия 7 лет, частота воздействия 365 дней, масса тела 70 кг, период осреднения для канцерогенов – 70 лет, для неканцерогенов – 30 лет.

Сведения о стандартных факторах экспозиции определены согласно приложению 3 к руководству по оценке риска.

Результаты расчетов дозовой нагрузки на организм человека приведены в таблице 12.

Таблица 12 - Среднесуточные дозовые нагрузки на организм человека

CAS	Показатель	LADD	LADD <sub>канц</sub>	LADD <sub>канц</sub> на 7 лет	LADD на 7 лет
7429-90-5	Алюминий	0,000548	0,000235	5,4795E-05	0,00012785
7664-41-7	Аммиак и ионы аммония суммарно	0,035616	0,015264	0,00356164	0,0083105
7440-42-8	Бор	0,002658	0,001139	0,00254795	0,00594521
7439-89-6	Железо общее	0,147123	0,063053	0,01726027	0,04027397
7439-96-5	Марганец	0,004932	0,002114	0,00161644	0,00377169
7440-50-8	Медь	1,37E-05	5,87E-06	1,3699E-06	3,1963E-06
7439-98-7	Молибден	3,42E-05	1,47E-05	3,4247E-06	7,9909E-06
7440-38-2	Мышьяк	6,85E-05	2,94E-05	6,8493E-06	1,5982E-05
	Нефтепродукты	0,000137	5,87E-05	4,6575E-05	0,00010868
7440-02-0	Никель	2,74E-05	1,17E-05	2,7397E-06	6,3927E-06
14797-55-8	Нитраты	0,005479	0,002348	0,0339726	0,07926941
14797-65-0	Нитриты	0,005479	0,002348	7,1233E-05	0,00016621
7439-92-1	Свинец	4,11E-06	1,76E-06	4,1096E-07	9,589E-07
108-95-2	Фенол	2,19E-05	9,39E-06	2,4658E-06	5,7534E-06
16984-48-8	Фториды	0,00411	0,001761	0,00041096	0,0009589
7440-66-6	Цинк	0,000137	5,87E-05	1,3699E-05	3,1963E-05
7440-43-9	Кадмий	4,11E-06	1,76E-06	4,1096E-07	9,589E-07
57-12-5	Цианиды	0,000137	5,87E-05	1,3699E-05	3,1963E-05

### Анализ неопределенностей

Одним из наиболее очевидных источников неопределенности является неполнота информации об используемых при анализе исследуемых данных, недостаточно точный метод определения. Также невозможно оценить точно дозовую нагрузку на организм человека, поэтому используются стандартные параметры, рекомендуемые руководством.

Выявленные неопределенности могут привести как к недооценке, так и переоценке риска, но, поскольку отсутствует возможность их исключения, исследование проводится с данными допущениями.

### 5. Характеристика риска для здоровья населения

Характеристика риска включает прогноз изменений в состоянии здоровья отдельного человека или группы людей (популяции) в результате воздействия химического вещества при условиях дозовых нагрузок, которые мы определили на предыдущем этапе. На этапе характеристики риска, помимо количественных величин риска, анализируются и характеристики неопределенностей, связанных с оценкой, и производится обобщение всей информации по оценке риска.

При хроническом воздействии химических веществ определяют два основных типа вредных эффектов: канцерогенный и неканцерогенный риск.

Для канцерогенов оценка зависимости доза – ответ осуществляется с учетом фактора канцерогенного потенциала (или фактора угла наклона прямой, характеризующей зависимость доза - канцерогенный эффект). Величина канцерогенного риска (CR) рассчитывается путем умножения среднесуточной дозы (или среднесуточного поступления) за весь период жизни (LADD) на величину SFO:

$$CR = LADD * SF_0$$

Полученное значение CR характеризует верхнюю границу канцерогенного риска за среднюю продолжительность жизни (70 лет). Например,  $CR = 1 * 10^{-4}$  означает, что в когорте населения численностью 10000 человек возникнет один дополнительный случай злокачественного новообразования. Таким образом, величина CR является оценкой индивидуального риска развития рака за среднюю продолжительность жизни.

Популяционный канцерогенный риск характеризует дополнительное (к фоновому уровню заболеваемости) число случаев злокачественных новообразований в исследуемой популяции как при воздействии в течение всей жизни:

$$PCR = LADD * SF * POP;$$

где POP – численность исследуемой популяции;

70 лет - средняя продолжительность жизни.

В методологии оценки риска комбинированное действие канцерогенных факторов принято рассматривать как аддитивное:

$$R_{\text{сум}} = R_1 + R_2 + \dots + R_n, \text{ где}$$

$R_{\text{сум}}$  - суммарный канцерогенный риск;

$R_1, R_2, R_n$  - канцерогенные риски, обусловленные компонентами смеси химических веществ.

Характеристика риска развития неканцерогенных эффектов осуществляется либо путем сравнения фактических уровней экспозиции с безопасными уровнями воздействия (индекс/коэффициент опасности), либо на основе параметров зависимости «концентрация-ответ», полученных в эпидемиологических исследованиях.

В данном исследовании оценка риска здоровью для веществ, не обладающих канцерогенным действием, проводилась на основе расчета коэффициента опасности по формуле:

$$HQ = LADD / RfC, \text{ где}$$

HQ – коэффициент опасности;

LADD – среднесуточная пожизненная доза,  $\text{мг}/\text{м}^3$ ;

RfC – референтная (безопасная) концентрация,  $\text{мг}/\text{м}^3$ .

Для условий комбинированного воздействия (одновременного действия нескольких веществ) характеристикой суммарного неканцерогенного риска является также величина индекса опасности (HI):

$$HI = HQ_1 + HQ_2 + \dots + HQ_n, \text{ где}$$

$HQ_1, HQ_2, \dots, HQ_n$  - коэффициенты опасности для нескольких химических веществ или для разных путей поступления одного и того же вещества.

В соответствии с международными рекомендациями, для неканцерогенных химических веществ аддитивность признается в случае их одинакового (однородного) токсического действия, под которым условно понимается влияние веществ на одни и те же органы или системы (например, легкие, печень, центральную нервную систему, процессы развития организма и др.). Нормирование, т.е. сопоставление получаемого значения риска с приемлемым значением, осуществляется в соответствии со следующим правилом: если отношение этих величин менее единицы, риска нет, если больше - риск есть. Чем больше величина НН превосходит единицу, тем более значительную опасность может представлять анализируемое воздействие.

В соответствии с системой критериев приемлемости канцерогенного риска (Руководство) выделяют 4 диапазона риска:

– индивидуальный риск в течение всей жизни, равный или меньший  $1 * 10^{-6}$ , что соответствует одному дополнительному случаю заболевания или смерти на 1 млн. экспонированных лиц характеризует такие уровни риска, которые воспринимаются всеми людьми как пренебрежимо малые, не отличающиеся от обычных, повседневных рисков. Подобные риски не требуют никаких дополнительных мероприятий по их снижению, и их уровни подлежат только периодическому контролю.

– индивидуальный риск в течение всей жизни более  $1 * 10^{-6}$ , но менее  $1 * 10^{-4}$  соответствует предельно допустимому риску, т.е. верхней границе приемлемого риска. Данные уровни подлежат постоянному контролю. В некоторых случаях при таких уровнях риска могут проводиться дополнительные мероприятия по их снижению.

– индивидуальный риск в течение всей жизни более  $1 * 10^{-4}$ , но менее  $1 * 10^{-3}$  приемлем для профессиональных групп и неприемлем для населения в целом. Появление такого риска требует разработки и проведения плановых оздоровительных мероприятий.

– индивидуальный риск в течение всей жизни, равный или более  $1 * 10^{-3}$  неприемлем ни для населения, ни для профессиональных групп. При его достижении необходимо проведение экстренных оздоровительных мероприятий по снижению риска.

При планировании долгосрочных программ, установлении региональных гигиенических нормативов целесообразно ориентироваться на величину целевого риска - такого уровня риска, который должен быть достигнут в результате проведения мероприятий по управлению риском. В большинстве стран, а также в рекомендациях экспертов ВОЗ величина целевого риска принимается равной  $10^{-6}$ . Величина целевого риска для условий населенных мест в Российской Федерации составляет  $10^{-5} - 10^{-6}$ .

За приемлемый неканцерогенный риск отдельных химических веществ, принималась величина коэффициента опасности HQ меньшая или равная 1,0. В качестве допустимой

величины для групп веществ, воздействующих на одни и те же органы/системы организма, также принималось значение HI равное 1,0.

### **Характеристика канцерогенного риска для здоровья населения**

Вероятность развития канцерогенных эффектов при употреблении питьевой воды в пос. Тюленино, пос. Залесье, пос. Февральское, пос. Ивановка, пос. Дальнее, пос. Дружное, пос. Некрасово, пос. Нахимово, пос. Головкино МО «Полесский городской округ» Калининградской области была оценена от воздействия следующих канцерогенных веществ: мышьяк, свинец, кадмий.

Результаты расчетов канцерогенного риска, суммарного канцерогенного риска, популяционного канцерогенного риска представлены в таблице 13.

Таблица 13 - Значения канцерогенных рисков

CAS	Показатель	На 70 лет		На 7 лет	
		CR	Ранг	CR	Ранг
7440-38-2	Мышьяк	4,40E-05	1	1,03E-05	1
7439-92-1	Свинец	8,28E-08	3	1,93E-08	3
7440-43-9	Кадмий	6,69E-07	2	1,56E-07	2
Суммарный канцерогенный риск		4,47834E-05		1,04495E-05	
Популяционный канцерогенный риск		0,150248193		0,035057912	

В расчетах популяционного риска учтено все потенциально экспонируемое население, снабжаемое питьевой водой из системы централизованного водоснабжения – 3355 человек.

Уровень суммарного канцерогенного риска для здоровья при употреблении питьевой воды в течение всей жизни соответствуют второму диапазону рисков – 4,47834E-05, соответствует предельно допустимому риску, верхней границе приемлемого риска. Данные уровни подлежат постоянному контролю. В некоторых случаях при таких уровнях риска могут проводиться дополнительные мероприятия по их снижению.

Уровень суммарного канцерогенного риска для здоровья при употреблении питьевой воды в течение 7 лет соответствуют второму диапазону рисков – 1,04495E-05, предельно допустимому риску, т.е. верхней границе приемлемого риска, что свидетельствует об отсутствии угрозы состоянию здоровья, однако показатели, формирующие значения канцерогенного риска требуют постоянного контроля.

Анализ полученных результатов популяционного канцерогенного риска свидетельствует, что вероятность развития заболеваний на протяжении всей жизни у населения (3355 чел.), в случае употребления исследуемой питьевой воды, определены на уровне менее 1 вероятного дополнительного случая, на протяжении 7 лет – менее одного вероятного случая.

При расчете на 10000 человек получены следующие значения популяционного риска:

– при расчете употребления воды в течение всей жизни – 0,44;

– при расчете употребления воды в течение 7 лет – 0,10.

Таким образом, вероятность развития дополнительных случаев заболеваний от воздействия всех исследованных канцерогенов на протяжении всей жизни у населения, употребляющего питьевую воду в пос. Тюленино, пос. Залесье, пос. Февральское, пос. Ивановка, пос. Дальнее, пос. Дружное, пос. Некрасово, пос. Нахимово, пос. Головкино МО «Полесский городской округ» Калининградской области, оценивается как менее одного вероятного дополнительного случая онкологических заболеваний, на протяжении 7 лет – менее одного вероятного случая. При расчете на 10000 человек, при употреблении питьевой воды на протяжении всей жизни и в течение 7 лет – менее одного вероятного дополнительного случая заболевания.

Согласно п. 4.2.16. Руководства концентрация в исследуемой точке может быть условно принята нулевой, если вещество обнаруживается в менее чем 5 % отобранных проб и нет убедительных доказательств того, что это химическое соединение является специфическим и характерным компонентом загрязнения окружающей среды на исследуемой территории. Концентрации всех канцерогенов определялись не выше нижней границы методики определения, следовательно, согласно вышеизложенному пункту значение концентрации можно принять за 0. Тем не менее, в данной работе с целью недопущения недооценки риска концентрации приняты на уровне половины нижней границы методики определения.

#### **Характеристика неканцерогенного риска для здоровья населения**

Вероятность развития неканцерогенных эффектов при употреблении питьевой воды населением пос. Тюленино, пос. Залесье, пос. Февральское, пос. Ивановка, пос. Дальнее, пос. Дружное, пос. Некрасово, пос. Нахимово, пос. Головкино МО «Полесский городской округ» Калининградской области была оценена при воздействии 18 химических веществ.

Результаты расчетов коэффициентов опасности представлены в таблице 14.

Таблица 14 - Значение неканцерогенных рисков

CAS	Показатель,	На 70 лет		На 7 лет	
		HQ	Ранг	HQ	Ранг
7429-90-5	Алюминий	0,000548	16	0,00013	16
7664-41-7	Аммиак и ионы аммония суммарно	0,036343	5	0,00848	7
7440-42-8	Бор	0,013288	7	0,02973	4
7439-89-6	Железо общее	0,490411	1	0,13425	1
7439-96-5	Марганец	0,035225	6	0,02694	5
7440-50-8	Медь	0,000721	15	0,00017	15
7439-98-7	Молибден	0,006849	9	0,0016	11
7440-38-2	Мышьяк	0,228311	2	0,05327	2
	Нефтепродукты	0,004566	11	0,00362	8
7440-02-0	Никель	0,00137	13	0,00032	13
14797-55-8	Нитраты	0,003425	12	0,04954	3
14797-65-0	Нитриты	0,054795	4	0,00166	10
7439-92-1	Свинец	0,001174	14	0,00027	14
108-95-2	Фенол	7,31E-05	18	1,9E-05	18

CAS	Показатель,	На 70 лет		На 7 лет	
		HQ	Ранг	HQ	Ранг
16984-48-8	Фториды	0,068493	3	0,01598	6
7440-66-6	Цинк	0,000457	17	0,00011	17
7440-43-9	Кадмий	0,008219	8	0,00192	9
57-12-5	Цианиды	0,006849	9	0,0016	11
7429-90-5	Алюминий	0,000548	16	0,00013	16
7664-41-7	Аммиак и ионы аммония суммарно	0,036343	5	0,00848	7
7440-42-8	Бор	0,013288	7	0,02973	4
7439-89-6	Железо общее	0,490411	1	0,13425	1
7439-96-5	Марганец	0,035225	6	0,02694	5
7440-50-8	Медь	0,000721	15	0,00017	15

Значения коэффициентов опасности не превышают 1 единицу и соответствуют допустимому уровню (допустимый уровень менее 1). Суммарное воздействие от поступления химических веществ оценено с учётом критических органов и систем, результаты представлены в таблице 15.

Таблица 15 - Значение суммарных коэффициентов опасности с учётом критических органов и систем

Критические органы и системы	Количество веществ с односторонним воздействием	Сумм. HQ на 70 лет	Ранг	Сумм. HQ на 7 лет	Ранг
Почки	5	0,056	12	0,016	14
Развитие	3	0,0145	19	0,0300	10
ЦНС	7	0,309	5	0,091	7
ЖКТ	6	0,280	6	0,092	6
Слизистые	1	0,490	3	0,134	3
Кожа	3	0,755	1	0,196	2
Кровь	8	0,587	2	0,213	1
Иммунная система	1	0,490	3	0,134	3
ССС	3	0,233	9	0,103	5
ПНС	3	0,266	7	0,062	8
Печень	3	0,038	13	0,009	15
Селезенка	1	0,036	15	0,008	17
Углеводный обмен	1	0,036	15	0,008	17
Глаза	1	0,036	15	0,008	17
биохимия крови	2	0,038	14	0,009	16
Зубы	1	0,068	10	0,016	12
Костная система	1	0,068	10	0,016	12
Репродуктивная система	2	0,014	20	0,030	11
Гормональная система	3	0,238	8	0,055	9
Масса тела	1	0,001	21	0,000	21
Органы дыхания	1	0,036	15	0,008	17

Анализ хронического неканцерогенного риска при пероральном поступлении химических веществ показал, что в качестве наиболее уязвимых критических органов и систем выступили кожа, кровь, иммунная система, ЦНС.

Значения суммарных индексов опасности при комбинированном воздействии химических веществ соответствуют приемлемому уровню риска при воздействии на все критические органы и системы органов (допустимый уровень - менее 1,0).

Таким образом, проведенная оценка риска для здоровья населения от употребления питьевой воды подаваемой населению пос. Тюленино, пос. Залесье, пос. Февральское, пос. Ивановка, пос. Дальнее, пос. Дружное, пос. Некрасово, пос. Нахимово, пос. Головкино МО «Полесский городской округ» Калининградской области при сценарии их перорального поступления в организм, показала приемлемый уровень риска для здоровья при употреблении питьевой воды в течение 7-и лет, что следует интерпретировать как низкую вероятность возникновения нарушений здоровья у населения, связанных с употреблением питьевой воды централизованной системы водоснабжения в течение периода выполнения мероприятий по повышению качества питьевой воды.

### **Анализ неопределенностей**

Основными неопределенностями на этапе характеристики риска можно считать следующие неопределенности - невозможность точного определения содержания химических веществ в исследуемой среде, вероятностным характером полученных значений.

### **6. Оценка риска рефлекторных реакций**

Оценка риска рефлекторных реакций проведена для показателей: «железо общее» – 2 мг/дм<sup>3</sup>, мутность – 2,5 мг/дм<sup>3</sup>, марганец – 0,6 мг/дм<sup>3</sup>, цветность – 40 градусов с целью оценки возможного влияния данных показателей на здоровье населения и возможности их согласования как временных отступлений. Критерием при разработке моделей в отношении показателей, характеризующихся ольфакторно-рефлекторным эффектом воздействия, является визуально-органолептический принцип оценки. Таким образом, ощущение изменений органолептических свойств воды, которое воспринято человеком, может учитываться при решении вопросов регламентации содержания вещества в воде.

Ниже приведена методика расчета показателя риска рефлекторных реакций.

Prob - связан с вероятностью (риском) в соответствии с законом нормального вероятностного распределения, что может быть описано уравнением (1).

$$Risk = \left( \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \right) \times \int_{-\infty}^{Prob} e^{-\frac{t^2}{2}} dt, (1)$$

где  $\pi$  - 3,14;

e - основание натурального логарифма;

d- знак дифференциала;

t - доверительный коэффициент.

Риск по показателю мутности определяется в соответствии с уравнением (2):

$$Prob = -3 + 0,25 * M, (2)$$

Где M- значение мутности,

Prob- см. уравнение (1).

Риск по показателю цветности определяется в соответствии с уравнением (3):

$$\text{Prob} = -3,33 + 0,67 * \text{Ц}, \quad (3)$$

Где Ц – значение цветности.

Риск по показателям, нормируемым по их влиянию на органолептические качества воды, определяется в соответствии с уравнением (4):

$$\text{Prob} = -2 + 3,32 \lg (C/\text{ПДК}), \quad (4)$$

Где С- значение показателя,

Величина допустимого значения для риска рефлекторно-ольфакторных эффектов – 0,1.

Согласно приведенным формулам для показателя «железо общее» результаты расчета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – расчет риска рефлекторно-ольфакторных эффектов

Показатель	Prob	Risk
Мутность	-2,38	0,008774475
Железо общее	0,735	0,768945043
Марганец	0,583	0,720208885
Цветность	-1,001	0,158514851

Согласно проведенным расчетам, риск рефлекторно-ольфакторных эффектов соответствует недопустимому уровню по показателю «железо общее», марганец, цветность. С целью минимизации риска и улучшения органолептических свойств воды необходимо проведение мероприятий по улучшению качества питьевой воды.

## **Заключение**

Установлено:

1. В результате выполненной гигиенической оценки качества питьевой воды централизованных систем питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения пос. Тюленино, пос. Залесье, пос. Февральское, пос. Ивановка, пос. Дальнее, пос. Дружное, пос. Некрасово, пос. Нахимово, пос. Головкино МО «Полесский городской округ» Калининградской области установлено превышение средних значений гигиенического норматива по показателю: «железо общее», «марганец», «цветность», «мутность», «бор», «окисляемость перманганатная».

2. На основании результатов оценки риска для здоровья населения при употреблении питьевой воды централизованных систем питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения пос. Тюленино, пос. Залесье, пос. Февральское, пос. Ивановка, пос. Дальнее, пос. Дружное, пос. Некрасово, пос. Нахимово, пос. Головкино МО «Полесский городской округ» Калининградской области в течение всей жизни, установлено наличие допустимого хронического канцерогенного и неканцерогенного риска.

3. Значение канцерогенного риска при употреблении питьевой воды централизованных систем питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения пос. Тюленино, пос. Залесье, пос. Февральское, пос. Ивановка, пос. Дальнее, пос. Дружное, пос. Некрасово, пос. Нахимово, пос. Головкино МО «Полесский городской округ» Калининградской области в течение 7-и лет соответствует предельно допустимому риску, верхней границе приемлемого риска, требующего постоянного контроля.

4. Хронический неканцерогенный риск для населения при употреблении питьевой воды в течение 7-и лет и всей жизни соответствовал допустимому уровню.

5. Риск рефлекторно-ольфакторных эффектов соответствует недопустимому уровню по показателю «железо общее», цветность и марганец. Вместе с тем, по результатам оценки риска здоровью получены допустимые значения хронического канцерогенного и неканцерогенного риска, угроза здоровью отсутствует, однако с целью минимизации риска и улучшения органолептических свойств воды необходимо проведение мероприятий по улучшению качества питьевой воды.

6. Проведенное исследование с позиции приемлемого риска для здоровья населения при употреблении питьевой воды в пос. Тюленино, пос. Залесье, пос. Февральское, пос. Ивановка, пос. Дальнее, пос. Дружное, пос. Некрасово, пос. Нахимово, пос. Головкино МО «Полесский городской округ» Калининградской области позволяет сделать следующий вывод: значение показателей качества питьевой воды, для которого обосновывается временное отступление: «железо общее» – 2 мг/дм<sup>3</sup>, «марганец» – 0,6 мг/дм<sup>3</sup>, «мутность (по каолину)» – 2,5 мг/дм<sup>3</sup>, «цветность» – 40 градусов и в пос. Головкино дополнительно с учетом показателя «окисляемость перманганатная» до 10 мг/дм<sup>3</sup> не создает угрозы здоровью населения на период реализации Плана мероприятий по приведению качества питьевой воды в соответствие с гигиеническими нормативами.

#### **Список использованных нормативных документов:**

1. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
2. Федеральный закон от 07.12.2011 № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»;
3. Постановление Правительства РФ от 06.01.2015 N 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");
4. Постановление Правительства РФ от 29.07.2013 N 641 (ред. от 30.11.2021) «Об инвестиционных и производственных программах организаций, осуществляющих деятельность

в сфере водоснабжения и водоотведения» (вместе с «Правилами разработки, согласования, утверждения и корректировки инвестиционных программ организаций, осуществляющих горячее водоснабжение, холодное водоснабжение и (или) водоотведение», «Правилами разработки, утверждения и корректировки производственных программ организаций, осуществляющих горячее водоснабжение, холодное водоснабжение и (или) водоотведение»);

5. Приказ Минстроя России от 04.04.2014 N 162/пр «Об утверждении перечня показателей надежности, качества, энергетической эффективности объектов централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения, порядка и правил определения плановых значений и фактических значений таких показателей» (Зарегистрировано в Минюсте России 23.07.2014 N 33236);

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-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021, регистрационный N 62297);

7. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021, регистрационный N 62296);

8. Приказ Роспотребнадзора от 28.12.2012 N 1204 «Об утверждении Критериев существенного ухудшения качества питьевой воды и горячей воды, показателей качества питьевой воды, характеризующих ее безопасность, по которым осуществляется производственный контроль качества питьевой воды, горячей воды и требований к частоте отбора проб воды» (Зарегистрировано в Минюсте России 25.04.2013 N 28282);

9. Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду»;

10. МР 2.1.4.0032—11 «Интегральная оценка питьевой воды централизованных систем водоснабжения по показателям химической безвредности».