

Методические рекомендации МР 2.1.4.0289-22 "Комплексная оценка эффективности мероприятий по повышению качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения" (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 1 июня 2022 г.)

Методические рекомендации МР 2.1.4.0289-22
"Комплексная оценка эффективности мероприятий по повышению качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения"
(утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 1 июня 2022 г.)

I. Область применения

1.1. Настоящие методические рекомендации (далее - МР) разработаны в целях проведения комплексной оценки эффективности мероприятий по повышению качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения, реализуемых в ходе региональных программ повышения качества питьевой воды.

1.2. МР дополняют и расширяют методические подходы, изложенные в следующих документах:

- МР 2.1.4.0176-20 "Организация мониторинга обеспечения населения качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения" ¹;

¹ Утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 30.04.2020.

- МР 2.1.4.0266-21 "Методика по оценке повышения качества питьевой воды, подаваемой системами централизованного питьевого водоснабжения" ²;

² Утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 10.11.2021, далее - МР 2.1.4.0266-21.

- МР 2.1.10.0031-11 "Комплексная оценка риска возникновения бактериальных кишечных инфекций, передаваемых водным путем" ³;

³ Утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 31.07.2011.

- Методические рекомендации по подготовке региональных программ по повышению качества водоснабжения на период с 2019 по 2024 год ⁴;

⁴ Утвержденные приказом Минстроя России от 30.04.2019 N 253/пр, с изменениями, внесенными приказом Минстроя России от 01.07.2019 N 380/пр.

- ГОСТ Р ИСО 24512 "Деятельность, связанная с услугами питьевого водоснабжения и удаления сточных вод. Руководящие указания для менеджмента систем питьевого водоснабжения и оценки услуг питьевого водоснабжения" ⁵;

⁵ Утвержденные приказом Ростехрегулирования от 15.12.2009 N 951-ст.

- ГОСТ Р ИСО 24510 "Деятельность, связанная с услугами питьевого водоснабжения и удаления сточных вод. Руководящие указания по оценке и улучшению услуги, оказываемой потребителям" ⁶;

⁶ Утвержденные приказом Ростехрегулирования от 15.12.2009 N 949-ст.

- ГОСТ 31952 "Устройства водоочистные. Общие требования к эффективности и методы ее определения" ⁷.

⁷ Утвержденные приказом Росстандарта от 12.12.2012 N 1908-ст.

1.3. МР предназначены для специалистов органов и организаций, осуществляющих федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор) за состоянием централизованного питьевого водоснабжения, органов исполнительной власти, органов местного самоуправления, а также для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих эксплуатацию централизованных систем водоснабжения, отдельных объектов таких систем, включая забор, очистку и распределение воды абонентам при работе системы централизованного водоснабжения в штатном режиме.

II. Общие положения

2.1. Обеспечение населения качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения является важнейшим стратегическим направлением социально-экономического развития страны, определяющим здоровье нации и качество жизни граждан. Развитие жилищно-коммунального комплекса с гарантированным доступом населения России к качественной питьевой воде является задачей общегосударственного масштаба, решение которой осуществляется за счет реализации мероприятий по строительству и реконструкции (модернизации) объектов питьевого водоснабжения и водоподготовки, предусмотренных региональными программами федерального проекта "Чистая вода" национального проекта "Жилье и городская среда".

2.2. Под системами централизованного водоснабжения понимается комплекс технологически связанных между собой инженерных сооружений, предназначенных для водоподготовки, транспортировки и подачи питьевой воды абонентам.

2.3. Качественной питьевой водой является вода, отвечающая требованиям, предъявляемым к питьевой воде в естественном состоянии или после водоподготовки, соответствующая санитарно-эпидемиологическим требованиям и гигиеническим нормативам по совокупности показателей, характеризующих ее безопасность в эпидемическом и радиационном отношении, безвредность по химическому составу, имеющая благоприятные органолептические свойства и соответствующая критериям, изложенным в методических документах Роспотребнадзора ⁸.

⁸ Критерии качественной питьевой воды изложены в МР 2.1.4.0266-21.

2.4. Настоящие методические рекомендации применяются для комплексной оценки эффективности планируемых и (или) реализуемых мероприятий по повышению качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения с учетом совокупности показателей качества питьевой воды.

2.5. Качество и безопасность питьевой воды характеризуется совокупностью показателей, сгруппированных по 5 типам признаков ⁹: органолептические показатели, обобщенные показатели, санитарно-микробиологические и паразитологические показатели, показатели радиационной безопасности, санитарно-химические показатели.

⁹ Глава III СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания", утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 N 2 (зарегистрировано Минюстом России 29.01.2021, регистрационный N 62296).

2.6. Комплексная оценка эффективности выполняется по данным о качестве питьевой воды до и после реализации мероприятий по повышению качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения на основе всей совокупности показателей.

При комплексной оценке мероприятий по повышению качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения учитывают результаты категорирования юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих деятельность в сфере "Забор и очистка воды для питьевых и промышленных нужд", "Распределение воды для питьевых и промышленных нужд", по

критериям частоты нарушений санитарного законодательства, тяжести и масштаба потенциального риска причинения вреда здоровью экспонированного населения в соответствии с законодательством Российской Федерации, определяющим порядок и критерии отнесения объектов надзора к категориям риска¹⁰. Подход повышает адресность и направленность последующих регулирующих мер.

¹⁰ Методические подходы, определяющие порядок и критерии отнесения объектов надзора к категориям риска, изложены в постановлении Правительства Российской Федерации от 17.08.2016 N 806 "О применении риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора) и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации"; МР 5.1.0116-17 "Риск-ориентированная модель контрольно-надзорной деятельности в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия. Классификация хозяйствующих субъектов, видов деятельности и объектов надзора по потенциальному риску причинения вреда здоровью человека для организации плановых контрольно-надзорных мероприятий", утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 11.08.2017.

2.8. В качестве адекватной методической основы оценки эффективности при планировании и реализации мероприятий по повышению качества питьевой воды применяется современный подход, основанный на теории нечетких множеств (нечеткой логики), оптимальный для использования в области принятия управленческих решений. Общее описание методов нечеткой логики изложено в ГОСТ Р 58771, разработанном с учетом международных подходов к менеджменту риска, технологиям оценки риска.

2.9. Метод нечетких множеств применяется для комплексной оценки многокомпонентного негативного воздействия факторов питьевой воды, формирующего совокупный риск здоровью в виде множества негативных ответов со стороны критических органов и систем-мишеней.

2.10. При применении метода нечетких множеств каждый показатель качества питьевой воды оценивают интервальными значениями (интервалами) с целью определения их принадлежности (по значению функции принадлежности) к диапазонам шкалированных параметров.

2.11. Для оценки степени влияния каждой из 5 групп показателей качества питьевой воды на здоровье населения используются соответствующие шкалы, градирующие уровень риска с учетом весовых вкладов отдельных показателей и группы в целом (компонентные риски показателей и группы в целом) в совокупный риск.

2.12. Совокупный риск является основной количественной величиной, используемой для расчета эффективности мероприятий по повышению качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения, и определяется как сумма произведений компонентных рисков по каждой группе показателей и их весового вклада в тяжесть потенциальных нарушений здоровья по критическим органам и системам.

2.13. Нечеткое моделирование множеств позволяет включать в анализ как количественные, так и качественные переменные, оперирует нечеткими входными данными с возможностью быстрого моделирования (в том числе сценарного) сложных динамических ситуаций и проведения сравнительных оценок с заданной степенью точности.

2.14. При комплексной оценке эффективности текущих или планируемых мероприятий по повышению качества питьевой воды, подаваемой населению системами централизованного водоснабжения, используют результаты лабораторных исследований качества питьевой воды до и после проведения мероприятий или потенциальные параметры ее качества в соответствии с проектной документацией и, при необходимости, результаты эпидемиологических и медицинских исследований. Принципы построения исследований учитывают ключевые положения оценки экспозиции, критические органы и системы и понятие приемлемости риска воздействия.

2.15. Комплексная оценка мероприятий по повышению качества питьевой воды осуществляется по отношению к заданному периоду времени (предшествующему году или иному периоду в зависимости от цели оценки) до проведения мероприятий и после их проведения. Анализируемые периоды времени (до и после) должны быть абсолютно сопоставимы для всех показателей и параметров, включенных в анализ.

2.16. Для оценки эффективности мероприятий по повышению качества питьевой воды в перечень оцениваемых показателей включают все показатели, мониторируемые в питьевой воде до проведения мероприятий, и сопоставляют, а при необходимости дополняют показателями качества воды после реализации мероприятий, включенных в региональные программы по повышению качества питьевой воды.

2.17. Алгоритмы, методы и критерии оценки эффективности мероприятий по повышению

качества питьевой воды являются неотъемлемой частью настоящих методических рекомендаций и реализованы в программном продукте "Комплексная оценка эффективности мероприятий по повышению качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения".

III. Комплексная оценка эффективности мероприятий по повышению качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения

3.1. Оценку эффективности мероприятий по повышению качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения осуществляют с использованием метода, основанного на теории нечетких множеств. При этом используют значения совокупного риска здоровью (R), шкалированного на отрезке величин от 0 до 1 (табл. 1).

Таблица 1

Категории и ранги совокупного риска здоровью, связанного с употреблением питьевой воды централизованных систем водоснабжения

Показатель шкалы	Категории риска здоровью				
	Пренебрежимо малый	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий
Риск здоровью	$(0; 1 \times 10^{-8}]$	$(1 \times 10^{-8}; 1 \times 10^{-6}]$	$(1 \times 10^{-6}; 1 \times 10^{-4}]$	$(1 \times 10^{-4}; 1 \times 10^{-3}]$	$(1 \times 10^{-3}; 1]$
Ранг	1	2	3	4	5

3.2. Величины совокупного риска здоровью, относящиеся к категориям пренебрежимо малого (1 ранг) и низкого (2 ранг) риска здоровью, оцениваются как приемлемые.

3.3. При комплексной оценке эффективности мероприятий по повышению качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения каждый показатель качества воды (x_i) оценивается в диапазоне значений в соответствии с его принадлежностью к определенной группе и соответствующей шкале (табл. 2).

Таблица 2

Шкалированные показатели качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения для комплексной оценки эффективности мероприятий с учетом риска здоровью

Показатель шкалы	Единицы измерения	Риск здоровью, ранги			
		1	2	3	4
Органолептические показатели					
Запах	Баллы	[0;1]	(1;2]	(2;3]	(3;4]
Привкус	Баллы	[0;1]	(1;2]	(2;3]	(3;4]
Цветность	Градусы	[0;10]	(10;20]	(20;30]	(30;40]
Мутность	ЕМФ (единицы мутности по формазину)	[0;1,3]	(1,3;2,6]	(2,6;5,2]	(5,2;10]
	мг/л (по каолину)	[0;1]	(1;2]	(2;3,5]	(3,5;10]
i - органолептический показатель *	Ед. измерения	[0;BOR ₁] ^{**}	(BOR ₁ ;BOR ₂]	(BOR ₂ ;BOR ₃]	(BOR ₃ ;BOR ₄]
Обобщенные показатели					
Общая минерализация	мг/дм ³	[0;500]	(500;1000]	(1000;2000]	(2000;5000]

зация (сухой остаток)					
Жесткость общая	мг-экв/дм ³	[0;3,5]	(3,5;7]	(7;14]	(14;30]
Нефтепродукты (суммарно)	мг/дм ³	[0;0,05]	(0,05;0,1]	(0,1;0,2]	(0,2;0,3]
Перманганатная окисляемость	мг/дм ³	[0;2,5]	(2,5;5]	(5;10]	(10;20]
ПАВ анионоактивные (суммарно)	мг/дм ³	[0;0,25]	(0,25;0,5]	(0,5;1,0]	(1,0;2,0]
Водородный показатель (рН)	ед.	[6,5;7,5)	[7,5;8,5)	[8,5;9,5)	[9,5;10]
		[6,5;7,5)	[6;6,5)	[5,5;6,0)	[5;5,5)
Общий органический углерод	мг/дм ³	[0;2,5]	(2,5;5]	(5;10]	(10;20]
i - обобщенный показатель *	ед. измерения	[0;BOR ₁]	(BOR ₁ ;BOR ₂]	(BOR ₂ ;BOR ₃]	(BOR ₃ ;BOR ₄]
Санитарно-микробиологические и паразитологические показатели					
Общее микробное число (ОМЧ) (37 ± 1,0) °C	КОЕ/см ³	[0;25]	(25;50]	(50;100]	(100;200]
Legionella pneumophila	КОЕ/1 дм ³	[0;50]	(50; 100]	(100;200]	(200;500]
Обобщенные колиформные бактерии	КОЕ/100 см ³	0	0	>0	>0
Escherichia coli (E. coli)	КОЕ/100 см ³	0	0	>0	>0
Энтерококки	КОЕ/100 см ³	0	0	>0	>0
Колифаги	БОЕ/100 см ³	0	0	>0	>0
Цисты и ооцисты патогенных простейших, яйца и личинки гельминтов	Определение в 50 дм ³	0	0	>0	>0
Споры сульфит-редуцирующих клостридий	Число спор в 20 см ³	0	0	>0	>0
Возбудители кишечных инфекций бактериальной природы	Определение в 1 дм ³	0	0	>0	>0
Pseudomonas aeruginosa	Определение в 1 дм ³	0	0	>0	>0
Возбудители кишечных инфекций вирусной природы	Определение в 10 дм ³	0	0	>0	>0
i - показатель *	ед. измерения	[0;BOR ₁]	(BOR ₁ ;BOR ₂]	(BOR ₂ ;BOR ₃]	(BOR ₃ ;BOR ₄]
Показатели радиационной безопасности					
Удельная суммарная альфа-активность (Аб)	Бк/кг	[0;0,1]	(0,1;0,2]	(0,2;0,4]	(0,4;1]
Удельная суммарная бета-активность (Ав)	Бк/кг	[0;0,5]	(0,5;1,0]	(1,0;2,0]	(2,0;5]

Радон (222Rn)	Бк/кг	[0;30]	(30;60]	(60;120]	(120;3
Сумма радио- нуклидов	отн. единицы	[0;0,5]	(0,5;1,0]	(1,0;2,0]	(2,0;5
Санитарно-химические показатели					
Химическое веще- ство	мг/л	[0;0,5ПДК]	(0,5ПДК;1ПДК]	(1ПДК;2ПДК]	(2ПДК;5
Примечание: * Предусмотрена возможность расширения перечня показателей по мере появления новых данных. ** BOR ₁ , BOR ₂ , BOR ₃ , BOR ₄ - верхние значения диапазонов показателей качества питьевой воды в соответ- ствии к 1, 2, 3, 4 рангам по риску здоровью соответственно					

Шкалированные диапазоны значений для отдельных санитарно-химических показателей качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения, наиболее часто мониторируемых в системе социально-гигиенического мониторинга для комплексной оценки эффективности мероприятий с учетом риска здоровью, представлены в приложении 1 к настоящему МР.

3.4. Диапазоны значения каждого показателя качества питьевой воды, принятого для оценки эффективности мероприятий, соответствуют диапазонам шкалы риска здоровью (табл. 2). При этом при расчетах степени принадлежности значения показателя к определенному диапазону шкалы риска метод использования множеств предполагает наличие нечетких границ диапазонов, размытых на $\pm 20\%$, в результате чего значения соседних диапазонов шкалы могут пересекаться.

3.5. Каждый диапазон значений показателя качества питьевой воды представляет собой трапециевидное нечеткое число с функцией принадлежности к определенному диапазону шкалы.

Основным инструментом реализации метода является функция принадлежности $\mu(x)$ трапециевидному нечеткому числу, которое задается четверкой чисел (a_1, a_2, a_3, a_4). В общем виде функция принадлежности значения показателя x к конкретному трапециевидному числу задается формулой (1):

$\mu(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < a_1 \\ \frac{x - a_1}{a_2 - a_1}, & \text{если } a_1 \leq x < a_2 \\ 1, & \text{если } a_2 \leq x \leq a_3 \\ \frac{x - a_4}{a_3 - a_4}, & \text{если } a_3 < x \leq a_4 \\ 0, & \text{если } x > a_4 \end{cases}$ (1)	Например, значение показателя $x = 0,23$. Рассмотрим промежуток $[0,25; 0,3]$, тогда трапециевидное число, соответствующее этому отрезку, равно $(0,2, 0,25, 0,3, 0,36)$, где $a_1 = 0,25 \cdot 0,80 = 0,2$; $a_2 = 0,25$; $a_3 = 0,3$; $a_4 = 0,3 \cdot 1,2 = 0,36$ (границы промежутка "размыли" на 20 %). Так как $a_1 < 0,23 < a_2$, то значение функции принадлежности для значения показателя $x = 0,23$, согласно формуле (1), равно: $\mu(x) = \frac{0,23 - 0,2}{0,25 - 0,2} = \frac{0,03}{0,05} = 0,6$ Это значит, что на 60 % рассматриваемый показатель принадлежит указанному промежутку
--	--

3.6. Величина $\mu(x)$ отражает принадлежность диапазона значения показателя к диапазону шкалы риска (табл. 1).

Порядок расчета совокупного риска (R)

3.7. В каждой группе для каждого показателя (Р) рассчитывают среднее значение ($P_i^{\text{сред}}$) для заданного периода (например, года, квартала, месяца) до проведения мероприятий ($P_i^{\text{сред.до}}$) и после проведения мероприятий ($P_i^{\text{сред.после}}$) по формулам (2), (3):

$$P_i^{\text{сред. до}} = \sum_{i=1}^n \frac{P_i^{\text{до}}}{n}$$

(2)

$$P_i^{\text{сред. после}} = \sum_{i=1}^n \frac{P_i^{\text{после}}}{n}$$

, где
(3)

n - количество исследований за анализируемый период для каждого показателя;

$P_i^{\text{до}}$, $P_i^{\text{после}}$ - количественное значение каждого показателя в каждой конкретной пробе.

3.8. Для групп:

3.8.1. Величину среднего за временной период значения каждого показателя принимают в качестве переменной ($P_i^{\text{сред}}$), а его количественное значение (B_i) принимают в качестве диапазона значений.

3.8.2. Устанавливают принадлежность среднего за временной период значения каждого показателя (переменной $P_i^{\text{сред}}$) к каждому диапазону шкалированных значений (B_{ik}).

3.8.3. Значение функции принадлежности (или степени принадлежности) среднего за временной период значения каждого показателя к каждому из диапазонов шкалированных значений определяют по формуле (1).

3.8.4. Диапазоны средних за временной период значений показателей соотносят с соответствующими диапазонами шкалы категорий риска здоровью (табл. 3).

Таблица 3

Диапазоны шкалы категорий и рангов риска здоровью, связанного с употреблением питьевой воды централизованных систем водоснабжения, и диапазоны средних за временной период значений санитарно-химических показателей и показателей радиационной безопасности

Показатель шкалы	Категории риска здоровью				
	Прене-	Низкий	Средний	Высокий	Очень высо-

	брежимо малый				кий
Ранг	1	2	3	4	5
Риск здоровью	$(0; 1 \times 10^{-8}]$	$(1 \times 10^{-8}; 1 \times 10^{-6}]$	$(1 \times 10^{-6}; 1 \times 10^{-4}]$	$(1 \times 10^{-4}; 1 \times 10^{-3}]$	$(1 \times 10^{-3}; 1]$
Среднее значение показателя в долях от гигиенического норматива (ГН)	$(0; 0,5]$	$(0,5; 1]$	$(1; 2]$	$(2; 5]$	$(5; +\infty)$

3.9. Для групп органолептических, обобщенных, санитарно-микробиологических и паразитологических показателей:

3.9.1. Величину среднего за временной период значения каждого показателя принимают в качестве переменной ($P_i^{\text{сред}}$), а его количественное значение (B_i) принимают в качестве диапазона значений.

3.9.2. Устанавливают принадлежность среднего за временной период значения каждого показателя (переменной $P_i^{\text{сред}}$) к каждому диапазону шкалированных значений (B_{ik}).

3.9.3. Значение функции принадлежности (или степени принадлежности) среднего за временной период значения каждого показателя к каждому из диапазонов шкалированных значений определяют по формуле (1).

3.9.4. Диапазоны средних за временной период значений показателя соотносят с соответствующими диапазонами шкалы категорий риска здоровью (табл. 4).

Таблица 4

Диапазоны шкалы категорий и рангов риска здоровью, связанного с употреблением питьевой воды централизованных систем водоснабжения, и диапазоны средних за временной период значений органолептических, обобщенных, санитарно-микробиологических и паразитологических показателей

Показатель шкалы	Категории риска здоровью				
	Пренебрежимо малый	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий
Ранг	1	2	3	4	5
Риск здоровью	$(0; 1 \times 10^{-8}]$	$(1 \times 10^{-8}; 1 \times 10^{-6}]$	$(1 \times 10^{-6}; 1 \times 10^{-4}]$	$(1 \times 10^{-4}; 1 \times 10^{-3}]$	$(1 \times 10^{-3}; 1]$
Среднее значение показателя	$(0; BOR_1]$	$(BOR_1; BOR_2]$	$(BOR_2; BOR_3]$	$(BOR_3; BOR_4]$	$(BOR_4; +\infty)$
Примечание: BOR _i - заданные границы для рассматриваемых групп показателей, i = 1, 2, 3, 4					

3.10. Расчет значения функции принадлежности (μ_{ki}) среднего за временной период значения отдельного показателя к каждому диапазону шкалы риска здоровью, связанного с употреблением питьевой воды централизованных систем водоснабжения, позволяет уточнить степень этой принадлежности за счет использования множеств с нечеткими - "размытыми" на $\pm 20\%$ - границами для всех групп показателей, кроме показателей: запах, привкус, мутность, цветность и водородный показатель, для которых границы нечетких множеств размываются на $\pm 0,2 \cdot \Delta$, где Δ - длина промежутка, численно равная BOR₁. В результате значения соседних диапазонов шкалы могут пересекаться. Данный методический подход позволяет уточнить степень потенциальной опасности в

зависимости от значений средних за временной период значений показателей (табл. 5 - 7).

3.11. Выводится список показателей, относящихся к рангу риска здоровью выше 2. Эти показатели рассматриваются как приоритетные в дальнейших расчетах эффективности.

Таблица 5

Шкала уточненных диапазонов средних за временной период значений санитарно-химических показателей и показателей радиационной безопасности, формирующих риск здоровью, связанный с употреблением питьевой воды централизованных систем водоснабжения

Диапазон значений шкалы	Значение функции принадлежности средних значений показателей, формирующих риск здоровью, связанный с употреблением питьевой воды централизованных систем водоснабжения, к диапазонам значений шкалы
1	2
$B_{i1} \text{ O } [0; 0,6\text{ГН}]$	$\mu_1 (P_i^{\text{сред,до(после)}}) = \begin{cases} 1, & \text{если } 0 \leq P_i^{\text{сред,до(после)}} \leq 0,4\text{ГН} \\ \frac{P_i^{\text{сред,до(после)}} - 0,6\text{ГН}}{0,4\text{ГН} - 0,6\text{ГН}}, & \text{если } 0,4\text{ГН} < P_i^{\text{сред,до(после)}} \leq 0,6\text{ГН} \end{cases}$
$B_{i2} \text{ O } (0,4\text{ГН}; 1,2\text{ГН}]$	$\mu_2 (P_i^{\text{сред,до(после)}}) = \begin{cases} \frac{P_i^{\text{сред,до(после)}} - 0,4 \text{ ГН}}{0,6\text{ГН} - 0,4\text{ГН}}, & \text{если } 0,4\text{ГН} \leq P_i^{\text{сред,до(после)}} < 0,6\text{ГН} \\ 1, & \text{если } 0,6\text{ГН} \leq P_i^{\text{сред,до(после)}} \leq 0,8\text{ГН} \\ \frac{P_i^{\text{сред,до(после)}} - 1,2\text{ГН}}{0,8\text{ГН} - 1,2\text{ГН}}, & \text{если } 0,8\text{ГН} < P_i^{\text{сред,до(после)}} \leq 1,2\text{ГН} \end{cases}$
$B_{i3} \text{ O } (0,8\text{ГН}; 2,4\text{ГН}]$	$\mu_3 (P_i^{\text{сред,до(после)}}) = \begin{cases} \frac{P_i^{\text{сред,до(после)}} - 0,8\text{ГН}}{1,2\text{ГН} - 0,8\text{ГН}}, & \text{если } 0,8\text{ГН} \leq P_i^{\text{сред,до(после)}} < 1,2\text{ГН} \\ 1, & \text{если } 1,2\text{ГН} \leq P_i^{\text{сред,до(после)}} \leq 1,6\text{ГН} \\ \frac{P_i^{\text{сред,до(после)}} - 2,4\text{ГН}}{1,6\text{ГН} - 2,4\text{ГН}}, & \text{если } 1,6\text{ГН} < P_i^{\text{сред,до(после)}} \leq 2,4\text{ГН} \end{cases}$
$B_{i4} \text{ O } (1,6\text{ГН}; 6\text{ГН}]$	$\mu_4 (P_i^{\text{сред,до(после)}}) = \begin{cases} \frac{P_i^{\text{сред,до(после)}} - 1,6\text{ГН}}{2,4\text{ГН} - 1,6\text{ГН}}, & \text{если } 1,6\text{ГН} \leq P_i^{\text{сред,до(после)}} < 2,4\text{ГН} \\ 1, & \text{если } 2,4\text{ГН} \leq P_i^{\text{сред,до(после)}} \leq 4\text{ГН} \\ \frac{P_i^{\text{сред,до(после)}} - 6\text{ГН}}{4\text{ГН} - 6\text{ГН}}, & \text{если } 4\text{ГН} < P_i^{\text{сред,до(после)}} \leq 6\text{ГН} \end{cases}$
$B_{i5} \text{ O } (4\text{ГН}; +\infty)$	$\mu_5 (P_i^{\text{сред,до(после)}}) = \begin{cases} \frac{P_i^{\text{сред,до(после)}} - 4\text{ГН}}{6\text{ГН} - 4\text{ГН}}, & \text{если } 4\text{ГН} \leq P_i^{\text{сред,до(после)}} < 6\text{ГН} \\ 1, & \text{если } P_i^{\text{сред,до(после)}} \geq 6\text{ГН} \end{cases}$

Шкала уточненных диапазонов средних за временной период органолептических показателей и водородного показателя (группа обобщенных показателей), формирующих риск здоровью, связанный с употреблением питьевой воды централизованных систем водоснабжения

Диапазон значений шкалы	Значение функции принадлежности средних значений показателей, формирующих риск здоровью, связанный с употреблением питьевой воды централизованных систем водоснабжения, к диапазонам значений шкалы
1	2
$B_{i1} \in [0; BOR_1 + 0,2 * \Delta]$	$\mu_1(P_i^{\text{сред,до(после)}}) = \begin{cases} 1, & \text{если } 0 \leq P_i^{\text{сред,до(после)}} < (BOR_1 - 0,2 * \Delta) \\ \frac{P_i^{\text{сред,до(после)}} - (BOR_1 + 0,2 * \Delta)}{(BOR_1 - 0,2 * \Delta) - (BOR_1 + 0,2 * \Delta)}, & \text{если } (BOR_1 - 0,2 * \Delta) < P_i^{\text{сред,до(после)}} \leq (BOR_1 + 0,2 * \Delta) \end{cases}$
$B_{i2} \in [BOR_1 - 0,2 * \Delta; BOR_2 + 0,2 * \Delta]$	$\mu_2(P_i^{\text{сред,до(после)}}) = \begin{cases} \frac{P_i^{\text{сред,до(после)}} - (BOR_1 - \Delta BOR_1)}{(BOR_1 + 0,2 * \Delta) - (BOR_1 - 0,2 * \Delta)}, & \text{если } (BOR_1 - 0,2 * \Delta) \leq P_i^{\text{сред,до(после)}} < (BOR_1 + 0,2 * \Delta) \\ 1, & \text{если } (BOR_1 + 0,2 * \Delta) \leq P_i^{\text{сред,до(после)}} \leq (BOR_2 - 0,2 * \Delta) \\ \frac{P_i^{\text{сред,до(после)}} - (BOR_2 + 0,2 * \Delta)}{(BOR_2 - 0,2 * \Delta) - (BOR_2 + 0,2 * \Delta)}, & \text{если } (BOR_2 - 0,2 * \Delta) < P_i^{\text{сред,до(после)}} \leq (BOR_2 + 0,2 * \Delta) \end{cases}$
$B_{i3} \in [BOR_2 - 0,2 * \Delta; BOR_3 + 0,2 * \Delta]$	$\mu_3(P_i^{\text{сред,до(после)}}) = \begin{cases} \frac{P_i^{\text{сред,до(после)}} - (BOR_2 - 0,2 * \Delta)}{(BOR_2 + 0,2 * \Delta) - (BOR_2 - 0,2 * \Delta)}, & \text{если } (BOR_2 - 0,2 * \Delta) \leq P_i^{\text{сред,до(после)}} < (BOR_2 + 0,2 * \Delta) \\ 1, & \text{если } (BOR_2 + 0,2 * \Delta) \leq P_i^{\text{сред,до(после)}} \leq (BOR_3 - 0,2 * \Delta) \\ \frac{P_i^{\text{сред,до(после)}} - (BOR_3 + 0,2 * \Delta)}{(BOR_3 - 0,2 * \Delta) - (BOR_3 + 0,2 * \Delta)}, & \text{если } (BOR_3 - 0,2 * \Delta) < P_i^{\text{сред,до(после)}} \leq (BOR_3 + 0,2 * \Delta) \end{cases}$
$B_{i4} \in [BOR_3 - 0,2 * \Delta; BOR_4 + 0,2 * \Delta]$	$\mu_4(P_i^{\text{сред,до(после)}}) = \begin{cases} \frac{P_i^{\text{сред,до(после)}} - (BOR_3 - 0,2 * \Delta)}{(BOR_3 + 0,2 * \Delta) - (BOR_3 - 0,2 * \Delta)}, & \text{если } (BOR_3 - 0,2 * \Delta) \leq P_i^{\text{сред,до(после)}} < (BOR_3 + 0,2 * \Delta) \\ 1, & \text{если } (BOR_3 + 0,2 * \Delta) \leq P_i^{\text{сред,до(после)}} \leq (BOR_4 - 0,2 * \Delta) \\ \frac{P_i^{\text{сред,до(после)}} - (BOR_4 + 0,2 * \Delta)}{(BOR_4 - 0,2 * \Delta) - (BOR_4 + 0,2 * \Delta)}, & \text{если } (BOR_4 - 0,2 * \Delta) < P_i^{\text{сред,до(после)}} \leq (BOR_4 + 0,2 * \Delta) \end{cases}$
$B_{i5} \in [BOR_4 - 0,2 * \Delta; +\infty)$	$\mu_5(P_i^{\text{сред,до(после)}}) = \begin{cases} \frac{P_i^{\text{сред,до(после)}} - (BOR_4 - 0,2 * \Delta)}{(BOR_4 + 0,2 * \Delta) - (BOR_4 - 0,2 * \Delta)}, & \text{если } (BOR_4 - 0,2 * \Delta) \leq P_i^{\text{сред,до(после)}} < (BOR_4 + 0,2 * \Delta) \\ 1, & \text{если } P_i^{\text{сред,до(после)}} \geq (BOR_4 + 0,2 * \Delta) \end{cases}$

Шкала уточненных диапазонов средних за временной период для обобщенных (кроме водородного показателя), санитарно-микробиологических и паразитологических показателей, формирующих риск здоровью, связанный с употреблением питьевой воды централизованных систем водоснабжения

Диапазон значений шкалы	Значение функции принадлежности средних значений показателей, формирующих риск здоровью, связанный с употреблением питьевой воды централизованных систем водоснабжения, к диапазонам значений шкалы
$B_{i1} \in [0; 1,2BOR_1]$	$\mu_1(P_i^{\text{сред,до(после)}}) = \begin{cases} 1, & \text{если } 0 \leq P_i^{\text{сред,до(после)}} \leq 0,8BOR_1 \\ \frac{P_i^{\text{сред,до(после)}} - 1,2BOR_1}{0,8BOR_1 - 1,2BOR_1}, & \text{если } 0,8BOR_1 < P_i^{\text{сред,до(после)}} \leq 1,2BOR_1 \end{cases}$
$B_{i2} \in (0,8BOR_1; 1,2BOR_2]$	$\mu_2(P_i^{\text{сред,до(после)}}) = \begin{cases} \frac{P_i^{\text{сред,до(после)}} - 0,8BOR_1}{1,2BOR_1 - 0,8BOR_1}, & \text{если } 0,8BOR_1 \leq P_i^{\text{сред,до(после)}} < 1,2BOR_1 \\ 1, & \text{если } 1,2BOR_1 \leq P_i^{\text{сред,до(после)}} \leq 0,8BOR_2 \\ \frac{P_i^{\text{сред,до(после)}} - 1,2BOR_2}{0,8BOR_2 - 1,2BOR_2}, & \text{если } 0,8BOR_2 < P_i^{\text{сред,до(после)}} \leq 1,2BOR_2 \end{cases}$
$B_{i3} \in (0,8BOR_2; 1,2BOR_3]$	$\mu_3(P_i^{\text{сред,до(после)}}) = \begin{cases} \frac{P_i^{\text{сред,до(после)}} - 0,8BOR_2}{1,2BOR_2 - 0,8BOR_2}, & \text{если } 0,8BOR_2 < P_i^{\text{сред,до(после)}} \leq 1,2BOR_2 \\ 1, & \text{если } 1,2BOR_2 \leq P_i^{\text{сред,до(после)}} \leq 0,8BOR_3 \\ \frac{P_i^{\text{сред,до(после)}} - 1,2BOR_3}{0,8BOR_3 - 1,2BOR_3}, & \text{если } 0,8BOR_3 < P_i^{\text{сред,до(после)}} \leq 1,2BOR_3 \end{cases}$
$B_{i4} \in (0,8BOR_3; 1,2BOR_4]$	$\mu_4(P_i^{\text{сред,до(после)}}) = \begin{cases} \frac{P_i^{\text{сред,до(после)}} - 0,8BOR_3}{1,2BOR_3 - 0,8BOR_3}, & \text{если } 0,8BOR_3 \leq P_i^{\text{сред,до(после)}} < 1,2BOR_3 \\ 1, & \text{если } 1,2BOR_3 \leq P_i^{\text{сред,до(после)}} \leq 0,8BOR_4 \\ \frac{P_i^{\text{сред,до(после)}} - 1,2BOR_4}{0,8BOR_4 - 1,2BOR_4}, & \text{если } 0,8BOR_4 < P_i^{\text{сред,до(после)}} \leq 1,2BOR_4 \end{cases}$
$B_{i5} \in (0,8BOR_4; +\infty)$	$\mu_5(P_i^{\text{сред,до(после)}}) = \begin{cases} \frac{P_i^{\text{сред,до(после)}} - 0,8BOR_4}{0,8BOR_4 - 1,2BOR_4}, & \text{если } 0,8BOR_4 \leq P_i^{\text{сред,до(после)}} < 1,2BOR_4 \\ 1, & \text{если } P_i^{\text{сред,до(после)}} \geq 1,2BOR_4 \end{cases}$

3.12. Для оценки риска здоровью по каждой группе санитарно-химических показателей и показателей радиационной безопасности осуществляют следующую последовательность действий:

3.12.1. Для каждого показателя качества питьевой воды с учетом критерия тяжести определяют приоритетный вид негативного ответа здоровью в соответствии с методическими документами ¹¹, а также с иными релевантными научными данными по приоритетному ответу.

¹¹ Р 2.1.10.1920-04 "Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду", утвержденное Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации, Первым заместителем министра здравоохранения Российской Федерации 05.03.2004; МУ 2.1.10.3014-12 "Оценка радиационного риска у населения за счет длительного равномерного техногенного облучения в малых дозах", утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 18.04.2012.

3.12.2. Каждому показателю качества питьевой воды назначают весовой коэффициент, соответствующий классу болезней, к которому относится приоритетный вид негативного ответа здоровью.

3.12.3. Определение веса (частоты встречаемости) каждого ранжированного по степени тяжести класса болезней в совокупном негативном ответе (W_i) (приложение 2 к настоящим МР) осуществляется по правилу Фишберна (4):

$$W_i = \frac{2(K - l + 1)}{(K + 1)K}$$

, где

(4)

W_i - вес ранжированного класса болезни в совокупном негативном ответе;

K - общее количество классов болезней, установленных в совокупном негативном ответе;

l - ранг негативного ответа (класса болезни) по степени тяжести.

3.12.4. Установленные веса (W_i) распространяются на все приоритетные виды негативных ответов здоровью в соответствии с классами болезней и используются как весовые коэффициенты для показателей качества питьевой воды (G_i).

3.13. Для оценки риска здоровью по каждой группе органолептических, обобщенных, санитарно-микробиологических и паразитологических показателей установление веса каждого показателя (G_i) проводят по формуле:

$$G_i = \frac{1}{m}$$

, где

(5)

m - количество всех рассматриваемых показателей в группе.

3.14. Определение доли показателей, относящихся к определенной категории риска (или к k -му шкалированному диапазону риска и его рангу), от общего количества показателей группы осу-

ществляется по формуле (6):

$$w_k = \sum_i G_i \cdot \mu_{ki}, k = 1, 2, 3, 4, 5 \quad (6)$$

w_k - доля показателей, относящихся к определенной категории риска (или к k -му шкалированному диапазону риска и его рангу), от общего количества показателей группы;

G_i - вес каждого показателя, участвующего в формировании совокупного негативного ответа (заболевания);

μ_{ki} - значение функции принадлежности каждого показателя качества питьевой воды к k -му шкалированному диапазону риска и его рангу.

3.15. Расчет величины риска для каждой группы показателей (R_g) с учетом их долевого вклада в формирование всех видов негативного ответа осуществляют по формуле (7):

$$R_g = \sum_{k=1}^5 \overline{R}_k \cdot w_k, \text{ где} \quad (7)$$

R_g - значение величины риска для групп показателей с учетом их долевого вклада в формирование всех видов негативного ответа;

$\overline{R}_k$ - середина каждого диапазона шкалы значений риска здоровью, обусловленного воздействием каждой группы показателей;

w_k - доля показателей, относящихся к определенной категории риска (или к k -му шкалированному диапазону риска и его рангу), от общего количества показателей группы.

3.16. Оценку риска каждой группы показателей (R_g) проводят на основании определения значения функции принадлежности величины риска ($\mu(R_g)$) к диапазонам значений шкалы (табл. 8).

Графическое изображение диапазонов значений риска здоровью представлено на рис. 1.

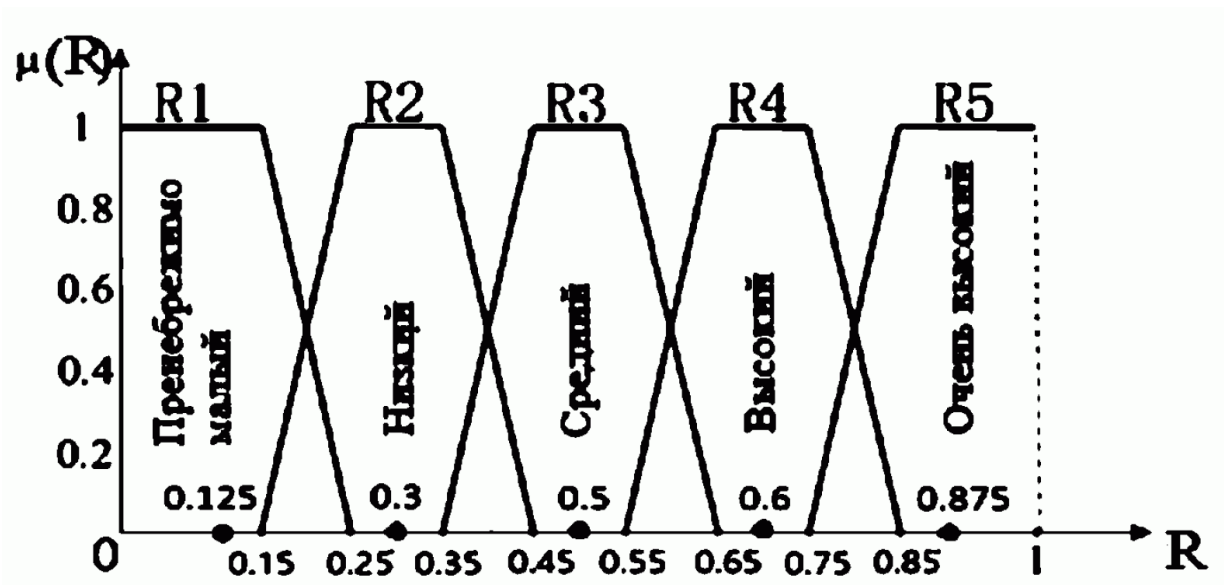


Рис. 1. Диапазоны шкалы значений риска здоровью

3.17. Совокупный риск (R) по всем группам показателей рассчитывают по формуле (8):

$$R = \frac{1}{\sum V_g} \sum_{p=1}^5 R_g \cdot V_g$$

, где

(8)

R_g - значение величины риска для каждой группы показателей с учетом их долевого вклада в формирование всех видов негативного ответа;

V_g - весовой вклад группы в совокупный риск;

$\bar{V}_g$ - средний весовой вклад групп в совокупный риск.

Весовой вклад группы показателей качества питьевой воды в совокупный риск здоровью определяется в соответствии с табл. 9.

Таблица 8

Шкала диапазонов значений, категорий и рангов риска здоровью, связанного с употреблением питьевой воды централизованных систем водоснабжения

Диапазон значений риска здоровью	Функция принадлежности величины риска к диапазонам значений шкалы
$R_1 \in [0; 0,25]$	$\mu_1(R) = \begin{cases} 1, & \text{если } 0 \leq R \leq 0,15 \\ 10(0,25 - R), & \text{если } 0,15 \leq R \leq 0,25 \end{cases}$

$R_2 \circ [0,15; 0,45]$	$\mu_2(R) = \begin{cases} 1 - 10(0,25 - R), & \text{если } 0,15 \leq R \leq 0,25 \\ 1, & \text{если } 0,25 \leq R \leq 0,35 \\ 10(0,45 - R), & \text{если } 0,35 \leq R \leq 0,45 \end{cases}$
$R_3 \circ [0,35; 0,65]$	$\mu_3(R) = \begin{cases} 1 - 10(0,45 - R), & \text{если } 0,35 \leq R \leq 0,45 \\ 1, & \text{если } 0,45 \leq R \leq 0,55 \\ 10(0,65 - R), & \text{если } 0,55 \leq R \leq 0,65 \end{cases}$
$R_4 \circ [0,55; 0,85]$	$\mu_4(R) = \begin{cases} 1 - 10(0,65 - R), & \text{если } 0,55 \leq R \leq 0,65 \\ 1, & \text{если } 0,65 \leq R \leq 0,75 \\ 10(0,85 - R), & \text{если } 0,75 \leq R \leq 0,85 \end{cases}$
$R_5 \circ [0,75; 1]$	$\mu_5(R) = \begin{cases} 1 - 10(0,85 - R), & \text{если } 0,75 \leq R \leq 0,85 \\ 1, & \text{если } 0,85 \leq R \leq 1 \end{cases}$

Весовой вклад показателей качества питьевой воды в совокупный риск здоровью

Показатели качества питьевой воды	Весовой вклад, V_g
Органолептические показатели	0,03
Обобщенные показатели	0,07
Санитарно-микробиологические и паразитологические показатели	0,35
Показатели радиационной безопасности	0,3
Санитарно-химические показатели	0,25

Оценку совокупного риска (R) по всем группам показателей проводят на основании определения значения функции принадлежности величины риска ($\mu(R)$) к диапазонам значений шкалы (табл. 8).

3.18. По приведенной выше схеме получаем 2 значения риска - до проведения мероприятий и после.

3.19. Эффективность снижения риска здоровью, детерминированного изменением качества питьевой воды в результате проведенных мероприятий по повышению качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения, оценивают относительно показателей с рангом риска здоровью выше 2 по формуле (9):

$$\mathcal{E} = \frac{R_{\text{до}} - R_{\text{после}}}{R_{\text{до}}} \cdot 100 \%$$

, где (9)

$\mathcal{E}$ - эффективность снижения совокупного риска в результате проведенных мероприятий по повышению качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения, %;

$R_{\text{до}}$ - среднее значение совокупного риска возникновения негативного эффекта (по совокупности всех выявленных классов болезней), формируемого качеством питьевой воды, до проведенных мероприятий;

$R_{\text{после}}$ - среднее значение совокупного риска возникновения (по совокупности всех выявленных классов болезней), формируемого качеством питьевой воды, после проведенных мероприятий.

3.20. Оценку эффективности снижения риска в результате проведенных мероприятий по повышению качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения осуществляют в соответствии со шкалой, представленной в табл. 10.

Таблица 10

Оценка эффективности мероприятий по повышению качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения по критериям риска (по показателям с рангом риска здоровью выше 2)

Эффективность ($\mathcal{E}$), %	Степень эффективности (СЭ)
0 - 20	Низкая
20 - 40	Умеренная

40 - 60	Средняя
60 - 80	Высокая
80 - 100	Очень высокая

3.21. Формирование таблицы по результатам оценки эффективности запланированных (внедренных) мероприятий по повышению качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения по критериям риска здоровью проводят по шаблону, представленному в табл. 11.

Таблица 11

Эффективность запланированных (внедренных) мероприятий по повышению качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения по критериям риска

Совокупный риск, детерминированный качеством питьевой воды		Эффективность (Э), %	Степень эффективности
До проведения мероприятий	После проведения мероприятий		
R _{до}	R _{после}	Э	СЭ

Пример реализации изложенного в данных методических рекомендациях алгоритма по оценке эффективности мероприятий по повышению качества питьевой воды представлен в приложении 3 к настоящим МР.

**Приложение 1
к МР 2.1.4.0289-22**

Таблица П1

Шкалированные показатели качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения для комплексной оценки эффективности мероприятий

Показатель шкалы	Единицы измерения	Риск здоровью, ранги			
		1	2	3	
1	2	3	4	5	
Органолептические показатели					
Запах	Баллы	[0;1]	(1;2]	(2;3]	
Привкус	Баллы	[0;1]	(1;2]	(2;3]	
Цветность	Градусы	[0;10]	(10;20]	(20;30]	
Мутность	ЕМФ (единицы мутности по формазину)	[0;1,3]	(1,3;2,6]	(2,6;5,2]	
	мг/л (по коалину)	[0;1]	(1;2]	(2;3,5]	
i - органолептический показатель *	Ед. измерения	[0;BOR ₁] ^{**}	(BOR ₁ ;BOR ₂]	(BOR ₂ ;BOR ₃]	
Обобщенные показатели					
Общая минерализация (сухой остаток)	мг/дм ³	[0;500]	(500;1000]	(1000;2000]	
Жесткость общая	мг-экв/дм ³	[0;3,5]	(3,5;7]	(7;14]	
Нефтепродукты (суммарно)	мг/дм ³	[0;0,05]	(0,05;0,1]	(0,1;0,2]	
Перманганатная окисляемость	мг/дм ³	[0;2,5]	(2,5;5]	(5;10]	

ПАВ анионоактивные (суммарно)	мг/дм ³	[0;0,25]	(0,25;0,5]	(0,5;1,0]	
Водородный показатель (рН)	ед.	[6,5;7,5)	[7,5;8,5)	[8,5;9,5)	
		[6,5;7,5)	[6;6,5)	[5,5;6,0)	
Общий органический углерод	мг/дм ³	[0;2,5]	(2,5;5]	(5;10]	
i - обобщенный показатель	ед. измерения	[0;BOR ₁]	(BOR ₁ ;BOR ₂]	(BOR ₂ ;BOR ₃]	
Санитарно-микробиологические и паразитологические показатели					
Общее микробное число (ОМЧ) (37 ± 1,0) °С	КОЕ/см ³	[0;25]	(25;50]	(50;10]	
Обобщенные колиформные бактерии	КОЕ/100 см ³	0	0	>0	
Escherichia coli (E. coli)	КОЕ/100 см ³	0	0	>0	
Энтерококки	КОЕ/100 см ³	0	0	>0	
Колифаги	БОЕ/100 см ³	0	0	>0	
Цисты и ооцисты патогенных простейших, яйца и личинки гельминтов	Определение в 50 дм ³	0	0	>0	
Споры сульфит-редуцирующих клостридий	Число спор в 20 см ³	0	0	>0	
Возбудители кишечных инфекций бактериальной природы	Определение в 1 дм ³	0	0	>0	
Pseudomonas aeruginosa	Определение в 1 дм ³	0	0	>0	
Возбудители кишечных инфекций вирусной природы	Определение в 10 дм ³	0	0	>0	
Legionella pneumophila	КОЕ/1 дм ³	[0;50]	(50;100]	(100;200]	
i - показатель	Ед. измерения	[0;BOR ₁]	(BOR ₁ ;BOR ₂]	(BOR ₂ ;BOR ₃]	
Показатели радиационной безопасности					
Удельная суммарная альфа-активность (Аб)	Бк/кг	[0;0,1]	(0,1;0,2]	(0,2;0,4]	
Удельная суммарная бета-активность (Ав)	Бк/кг	[0;0,5]	(0,5;1,0]	(1,0;2,0]	
Радон (222Rn)	Бк/кг	[0;30]	(30;60]	(60;120]	
Сумма радионуклидов	Отн. единицы	[0;0,5]	(0,5;1,0]	(1,0;2,0]	
Санитарно-химические показатели					
1,2-дихлорэтан	мг/л	[0;0,0015]	(0,0015;0,003]	(0,003;0,006]	
1,2-Дихлорэтилен	мг/л	[0;0,025]	(0,025;0,05]	(0,05;0,1]	
Алкилбензолсульфонаты	мг/л	[0;0,25]	(0,25;0,5]	(0,5;1,0]	
Алкилсульфаты	мг/л	[0;0,25]	(0,25;0,5]	(0,5;1,0]	

Алкилсульфонаты	мг/л	[0;0,25]	(0,25;0,5]	(0,5;1,0]	
Алюминий	мг/л	[0;0,1]	(0,1;0,2]	(0,2;0,4]	
Аммиак и аммоний-ион	мг/л	[0;0,75]	(0,75;1,5]	(1,5;3,0]	
Барий	мг/л	[0;0,35]	(0,35;0,7]	(0,7;1,4]	
Бенз(а)пирен	мг/л	[0;0,000005]	(0,000005;0,00001]	(0,00001;0,00002]	
Бензол	мг/л	[0;0,0005]	(0,0005;0,001]	(0,001;0,002]	
Бериллий	мг/л	[0;0,0001]	(0,0001;0,0002]	(0,0002;0,0004]	
Бор	мг/л	[0;0,25]	(0,25;0,5]	(0,5;1,0]	
Бром	мг/л	[0;0,1]	(0,1;0,2]	(0,2;0,4]	
Ванадий	мг/л	[0;0,05]	(0,05;0,1]	(0,1;0,2]	
Висмут	мг/л	[0;0,05]	(0,05;0,1]	(0,1;0,2]	
Вольфрам	мг/л	[0;0,025]	(0,025;0,05]	(0,05;0,1]	
Гексахлорбензол	мг/л	[0;0,0005]	(0,0005;0,001]	(0,001;0,002]	
Гидроксibenзол	мг/л	[0;0,0005]	(0,0005;0,001]	(0,001;0,002]	
2,4-Дихлорфенол	мг/л	[0;0,001]	(0,001;0,002]	(0,002;0,004]	
Гидроксихлорбензол	мг/л	[0;0,0005]	(0,0005;0,001]	(0,001;0,002]	
Гидросульфид ион	мг/л	[0;1,5]	(1,5;3,0]	(3,0;6,0]	
Дибромхлорметан	мг/л	[0;0,015]	(0,015;0,03]	(0,03;0,06]	
Диметилбензол (смесь изомеров)	мг/л	[0;0,025]	(0,025;0,05]	(0,05;0,1]	
Дихлорбромметан	мг/л	[0;0,015]	(0,015;0,03]	(0,03;0,06]	
Дихлорметан	мг/л	[0;0,01]	(0,01;0,02]	(0,02;0,04]	
Железо	мг/л	[0;0,15]	(0,15;0,3]	(0,3;0,6]	
Йод	мг/л	[0;0,0625]	(0,0625;0,125]	(0,125;0,25]	
Кадмий	мг/л	[0;0,0005]	(0,0005;0,001]	(0,001;0,002]	
Калий силикат (по SiO ₃)	мг/л	[0;15]	(15;30]	(30;60]	
Кобальт	мг/л	[0;0,05]	(0,05;0,1]	(0,1;0,2]	
Кремний (по Si)	мг/л	жесткость воды до 2,5 мг-экв/л	[0;12,5]	(12,5;25]	(25;50]
		жесткость воды более 2,5 мг-экв/л	[0;10]	(10;20]	(20;40]
Литий	мг/л	[0;0,015]	(0,015;0,03]	(0,03;0,06]	
Магний	мг/л	[0;25]	(25;50]	(50;100]	
Марганец	мг/л	[0;0,05]	(0,05;0,1]	(0,1;0,2]	
Медь	мг/л	[0;0,5]	(0,5;1,0]	(1,0;2,0]	
Молибден	мг/л	[0;0,035]	(0,035;0,07]	(0,07;0,14]	
Мышьяк	мг/л	[0;0,005]	(0,005;0,01]	(0,01;0,02]	
Натрий	мг/л	[0;100]	(100;200]	(200;400]	
Нефть	мг/л	[0;0,15]	(0,15;0,3]	(0,3;0,6]	
Нефть многосернистая	мг/л	[0;0,05]	(0,05;0,1]	(0,1;0,2]	
Никель	мг/л	[0;0,01]	(0,01;0,02]	(0,02;0,04]	
Ниобий	мг/л	[0;0,005]	(0,005;0,01]	(0,01;0,02]	
Нитраты (по NO ₃)	мг/л	[0;22,5]	(22,5;45]	(45;90]	
Нитриты (по NO ₂)	мг/л	[0;1,5]	(1,5;3,0]	(3,0;6,0]	
Октил-2,4-дихлорфеноксиацетат	мг/л	[0;0,1]	(0,1;0,2]	(0,2;0,4]	

Полифосфаты (PO ₄)	мг/л	[0;1,75]	(1,75;3,5]	(3,5;7,0]	
Поли(гексаметиленгуанидин гидрхлорид)	мг/л	[0;0,05]	(0,05;0,1]	(0,1;0,2]	
Пентахлорфенол	мг/л	[0;0,0045]	(0,0045;0,09]	(0,09;0,018]	
Роданид-ион	мг/л	[0;0,05]	(0,05;0,1]	(0,1;0,2]	
Ртуть	мг/л	[0;0,00025]	(0,00025;0,0005]	(0,0005;0,001]	
Свинец	мг/л	[0;0,005]	(0,005;0,01]	(0,01;0,02]	
Селен	мг/л	[0;0,005]	(0,005;0,01]	(0,01;0,02]	
Серебро	мг/л	[0;0,025]	(0,025;0,05]	(0,05;0,1]	
Стронций	мг/л	[0;3,5]	(3,5;7,0]	(7,0;14,0]	
Сульфаты (по SO ₄)	мг/л	[0;250]	(250;500]	(500;1000]	
Сероводород	мг/л	[0;0,025]	(0,025;0,05]	(0,05;0,1]	
Сульфонол НП-1	мг/л	[0;0,25]	(0,25;0,5]	(0,5;1,0]	
Сурьма	мг/л	[0;0,0025]	(0,0025;0,005]	(0,005;0,01]	
Таллий	мг/л	[0;0,00005]	(0,00005;0,0001]	(0,0001;0,0002]	
Теллур	мг/л	[0;0,005]	(0,005;0,01]	(0,01;0,02]	
Тетрахлорметан	мг/л	[0;0,001]	(0,001;0,002]	(0,002;0,004]	
Тетрахлорэтан	мг/л	[0;0,1]	(0,1;0,2]	(0,2;0,4]	
Толуол	мг/л	[0;0,012]	(0,012;0,024]	(0,024;0,048]	
Трихлорэтилен	мг/л	[0;0,0025]	(0,0025;0,005]	(0,005;0,01]	
Тетрахлорметан	мг/л	[0;0,001]	(0,001;0,002]	(0,002;0,004]	
Формальдегид	мг/л	[0;0,025]	(0,025;0,05]	(0,05;0,1]	
Фтор для климатических районов I - II	мг/л	[0;0,75]	(0,75;1,5]	(1,5;3]	
Фтор для климатического III района	мг/л	[0;0,6]	(0,6;1,2]	(1,2;2,4]	
Фтор для климатического IV района	мг/л	[0;0,35]	(0,35;0,7]	(0,7;1,4]	
Хлор остаточный свободный	мг/л	[0,15-0,25]	(0,25;0,5]	(0,5;1,0]	
Хлор остаточный связанный	мг/л	[0,4;0,6]	(0,6;1,2]	(1,2;2,4]	
Хлориды (по Cl)	мг/л	[0;175]	(175;350]	(350;700]	
Хлороформ	мг/л	[0;0,03]	(0,03;0,06]	(0,06;0,12]	
Хром (суммарно)	мг/л	[0;0,025]	(0,025;0,05]	(0,05;0,1]	
Цианиды	мг/л	[0;0,035]	(0,035;0,07]	(0,07;0,14]	
Цинк	мг/л	[0;2,5]	(2,5;5]	(5;10]	
Этенилбензол (Стирол)	мг/л	[0;0,01]	(0,01;0,02]	(0,02;0,04]	
Этилацетат	мг/л	[0;0,1]	(0,1;0,2]	(0,2;0,4]	
...					
Химическое вещество	мг/л	[0;0,5ПДК]	(0,5ПДК;1ПДК]	(1ПДК;2ПДК]	

Примечание:

* Предусмотрена возможность расширения перечня показателей по мере появления новых данных.

** BOR₁, BOR₂, BOR₃, BOR₄ - верхние значения диапазонов показателей качества питьевой воды в соответствующих рангам по риску здоровью

Средневзвешенная тяжесть по отдельным классам заболеваний ¹²

Код МКБ-10	Класс болезни	Тяжесть * (все население)
C00-D48	Новообразования	0,547
D50-D89	Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	0,277
E00-E90	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	0,274
G00-G99	Болезни нервной системы	0,402
H00-H59	Болезни глаза и его придаточного аппарата	0,353
I00-I99	Болезни системы кровообращения	0,576
K00-K93	Болезни органов пищеварения	0,156
L00-L99	Болезни кожи и подкожной клетчатки	0,314
M00-M99	Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	0,397
N00-N99	Болезни мочеполовой системы	0,302
Q00-Q99	Врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения	0,569
S00-T98	Травмы и отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	0,427
Примечание: * При получении новых релевантных научных данных значения показателей тяжести могут быть уточнены.		

Пример реализации алгоритма по оценке эффективности мероприятий по повышению качества питьевой воды

1. Пример реализации п. 3.7. Расчет среднего значения для каждого показателя для заданного периода времени (в данном случае - года) до проведения мероприятий и после проведения мероприятий по формулам (2), (3). Результаты расчета представлены в табл. ПЗ.1.

Таблица ПЗ.1

Результаты среднегодовых концентраций по данным мониторинговых исследований качества воды систем централизованного питьевого водоснабжения до и после проведения мероприятий по реконструкции (модернизации) объектов питьевого водоснабжения и водоподготовки

Группа	Показатель	Единицы измерения	Среднее значение показателя	
			До проведения мероприятий,	После проведения мероприятий,

			$P_i^{\text{сред,до}}$	$P_i^{\text{сред,после}}$
Органолептические показатели	Запах	Баллы	2,972	1,306
	Привкус	Баллы	1,52	0,2
	цветность	Градусы	33,6	15,2
	Мутность	мг/л	2,61	1,25
Обобщенные показатели	Общая минерализация (сухой остаток)	мг/дм ³	468,2	439,9
	Жесткость общая	мг-экв/дм ³	6,263	6,017
	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,017	0,011
Санитарно-микробиологические и паразитологические показатели	ОМЧ	КОЕ/см ³	29	0
	ОКБ	КОЕ/100 см ³	28,7	0
	колифаги	БОЕ/100 см ³	0,083	0
	Возбудители кишечных инфекций бактериальной природы	Определение в 1 дм ³	0	0
Показатели радиационной безопасности	Общая альфа-радиоактивность	Бк/кг	0,021	0
	Общая бета-радиоактивность	Бк/кг	0,082	0
Санитарно-химические показатели	Алюминий	мг/л	0,171	0,108
	Марганец	мг/л	0,032	0,025
	Хлороформ	мг/л	0	0,099
	Четыреххлористый углерод	мг/л	0	0,001
	Хлор остаточный свободный	мг/л	0	0,402

2. Пример реализации п.п. 3.8 - 3.10. Установление принадлежности среднего за временной период значения каждого показателя качества питьевой воды к каждому диапазону шкалированных значений и соотнесение их с соответствующими категорией и рангом риска здоровью с использованием формул из табл. 5 - 7 (табл. ПЗ.2).

Таблица ПЗ.2

Принадлежность среднего за временной период значения каждого показателя качества питьевой воды к каждому диапазону шкалированных значений и соотнесение их с соответствующими категорией и рангом риска здоровью

Группа	Показатель	Значение функции принадлежности (μ_{ki}) среднего показателя $P_i^{\text{сред,до}}$ до проведения мероприятий					Значение функции принадлежности среднего показателя $P_i^{\text{сред,посл}}$ после проведения мероприятий		
		Пренебрежимо малый	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий	Пренебрежимо малый	Низкий	Средний
Категория и ранг риска здоровью		1	2	3	4	5	1	2	3
Органолептические показатели	Запах	0	0	0,57	0,43	0	0	1	0
	Привкус	0	1	0	0	0	1	0	0
	Цветность	0	0	0	1	0	0	1	0

	Мутность	0	0,49	0,51	0	0	0,6	0,4	
Обобщенные показатели	Общая минерализация (сухой остаток)	0,66	0,34	0	0	0	0,8	0,2	
	Жесткость общая	0	0,76	0,24	0	0	0	0,85	
	Нефтепродукты	1	0	0	0	0	1	0	
Санитарно-микробиологические и паразитологические показатели	ОМЧ	0,1	0,9	0	0	0	1	0	
	ОКБ	0	0	0	0	1	1	0	
	ТТКБ	0	0	0	0	1	1	0	
	Колифаги	0	0	0	0	1	1	0	
	Возбудители кишечных инфекций	1	0	0	0	0	1	0	
Показатели радиационной безопасности	Общая альфа-радиоактивность	1	0	0	0	0	1	0	
	Общая бета-радиоактивность	1	0	0	0	0	1	0	
Санитарно-химические показатели	Алюминий	0	0,86	0,14	0	0	0,3	0,7	
	Марганец	1	0	0	0	0	1	0	
	Хлороформ	1	0	0	0	0	0	0	
	Четыреххлористый углерод	1	0	0	0	0	0,5	0,5	
	Хлор остаточный свободный	1	0	0	0	0	0	0,99	

3. Пример реализации п. 3.11. Формирование списка показателей, относящихся к рангу риска здоровью выше 2.

Список показателей, требующих корректировки до проведения мероприятий:

- ☐ Запах
- ☐ Цветность
- ☐ Мутность
- ☐ Жесткость общая
- ☐ Алюминий
- ☐ ОКБ
- ☐ ТТКБ
- ☐ Колифаги

Список показателей, требующих корректировки после проведения мероприятий:

- ☐ Жесткость общая
- ☐ Хлороформ
- ☐ Хлор остаточный свободный

4. Пример реализации п.п. 3.12, 3.13. Определение критических органов и систем-мишеней и их ранжирование по степени тяжести для определения веса (частоты встречаемости) каждого ранжированного класса болезней в совокупном негативном ответе по формуле (4) (табл. ПЗ.3, ПЗ.4).

В данном примере критические органы и системы определялись в соответствии с методическим документом [17]. Тяжесть по классу заболеваний определялась в соответствии с таблицей приложения 2 к настоящим МР.

Таблица ПЗ.3

Установление веса негативного ответа (заболевания) с учетом его тяжести

Органы мишени и системы	Класс болезни	Тяжесть по классу	Вес
ЦНС	Болезни нервной системы	0,402	0,103
Печень	Болезни органов пищеварения	0,156	0,013
Слизистые	Болезни кожи и подкожной клетчатки	0,314	0,064

Таблица ПЗ.4

Определение веса каждого показателя качества питьевой воды с использованием формул (4), (5) (расчет осуществляется только по тем показателям, для которых ранг выше 2)

Группа показателей	Показатель	Вес показателя (G_i)	
		До проведения мероприятий	После проведения мероприятий
1	2	3	4
Органолептические показатели	Запах	0,2	0
	Привкус	0	0
	Цветность	0,2	0
	Мутность	0,2	0
Обобщенные показатели	Общая минерализация (сухой остаток)	0	0
	Жесткость общая	0,167	0,167
	Нефтепродукты	0	0

Санитарно-микробиологические и паразитологические показатели	ОМЧ	0	0
	ОКБ	0,083	0
	ТТКБ	0,083	0
	Колифаги	0,083	0
	Возбудители кишечных инфекций	0	0
Показатели радиационной безопасности	Общая альфа-радиоактивность	0	0
	Общая бета-радиоактивность	0	0
Санитарно-химические показатели	Алюминий	0,103	0
	Марганец	0	0
	Хлороформ	0	0,013
	Четыреххлористый углерод (тетрахлорметан)	0	0
	Хлор остаточный свободный	0	0,064

5. Пример реализации п. 3.14. Определение доли показателей, относящихся к определенной категории риска (или к k-му шкалированному диапазону риска и его рангу), от общего количества показателей по формуле (6) (табл. ПЗ.5).

Таблица ПЗ.5

Результаты определения доли показателей, относящихся к определенной категории риска, от общего количества показателей (только для показателей, для которых ранг выше 2)

Группа	Показатель	Доля (w _k) показателя до проведения мероприятий					Доля показателя (p _k)	
Категория и ранг риска здоровью		Пренебрежимо малый	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий	Пренебрежимо малый	Низкий
		1	2	3	4	5	1	2
1		2	3	4	5	6	7	8
Органолептические показатели	Запах	0	0	0,114	0,086	0	0	0
	Привкус	0	0	0	0	0	0	0
	Цветность	0	0	0	0,2	0	0	0
	Мутность	0	0,098	0,102	0	0	0	0
Обобщенные показатели	Общая минерализация (сухой остаток)	0	0	0	0	0	0	0
	Жесткость общая	0	0,127	0,039	0	0	0	0,142
	Нефтепродукты	0	0	0	0	0	0	0
Санитарно-микробиологические и паразитологические показатели	ОМЧ	0	0	0	0	0	0	0
	ОКБ	0	0	0	0	0,083	0	0
	ТТКБ	0	0	0	0	0,083	0	0
	Колифаги	0	0	0	0	0,083	0	0
	Возбудители кишечных инфекций	0	0	0	0	0	0	0
Показатели радиационной	Общая альфа-радиоактивность	0	0	0	0	0	0	0

безопасности	Общая бета- радиоактивность	0	0	0	0	0	0	0
Санитарно-хими- ческие показатели	Алюминий	0	0,088	0,014	0	0	0	0
	Марганец	0	0	0	0	0	0	0
	Хлороформ	0	0	0	0	0	0	0
	Четыреххлори- стый углерод	0	0	0	0	0	0	0
	Хлор остаточный свободный	0	0	0	0	0	0	0,063

6. Пример реализации п. 3.15. Расчет величины риска для каждой группы показателей с учетом их долевого вклада в формирование всех видов негативного ответа по формуле (7) (табл. ПЗ.6).

Таблица ПЗ.6

Результаты расчета величины риска для каждой группы показателей с учетом их долевого вклада в формирование всех видов негативного ответа

Группа	Риск по группе показателей	
	До проведения мероприятий	После проведения мероприятий
Органолептические показатели	0,338	0
Обобщенные показатели	0,058	0,055
Показатели радиационной безопасности	0	0
Санитарно-микробиологические и паразитологические показатели	0,219	0
Санитарно-химические показатели	0,034	0,026

7. Пример реализации п. 3.16. Соотнесение риска каждой группы (R_g) с помощью значения функции принадлежности величины риска ($\mu(R_g)$) к диапазонам значений шкалы категорий риска (табл. 7).

Таблица ПЗ.7

Категории величины риска для каждой группы показателей с учетом их долевого вклада в формирование всех видов негативного ответа

Группа	Категория риска по группе показателей	
	до проведения мероприятий	после проведения мероприятий
Органолептические показатели	Низкий	Пренебрежимо малый
Обобщенные показатели	Пренебрежимо малый	Пренебрежимо малый
Показатели радиационной безопасности	Пренебрежимо малый	Пренебрежимо малый
Санитарно-микробиологические и паразитологические показатели	Низкий	Пренебрежимо малый
Санитарно-химические показатели	Пренебрежимо малый	Пренебрежимо малый

8. Пример реализации п.п. 3.17, 3.18. Расчет совокупного риска по всем группам показателей по формуле (8) до и после проведения мероприятий по повышению качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения и соотнесение величины совокупного риска к определенной категории риска (табл. ПЗ.8).

Таблица ПЗ.8

Совокупный риск по всем группам показателей до и после проведения мероприятий по повышению качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения

Совокупный риск (R)	До проведения мероприятий	После проведения мероприятий
Значение совокупного риска	0,496	0,052
Значение функции принадлежности ($\mu(R)$)	1	1
Категория риска	Средний	Пренебрежимо малый

9. Пример реализации п.п. 3.19 - 3.21. Оценка эффективности снижения риска здоровью, детерминированного изменением качества питьевой воды (по показателям с рангом риска здоровью выше 2) в результате проведенных мероприятий по повышению качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения, по формуле 9 (табл. ПЗ.9).

Таблица ПЗ.9

Эффективность запланированных (внедренных) мероприятий по повышению качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения по критериям риска (по показателям с рангом риска здоровью выше 2)

Совокупный риск, детерминированный качеством питьевой воды		Эффективность (Э), %	Степень эффективности (СЭ)
До проведения мероприятий	После проведения мероприятий		
0,496	0,052	89,6	Очень высокая

Библиографические ссылки

1. Федеральный закон Российской Федерации от 30.03.1999 N 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения".
2. Федеральный закон от 07.12.2011 N 416-ФЗ "О водоснабжении и водоотведении".
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 06.01.2015 N 10 "О порядке осуществления производственного контроля качества и безопасности питьевой воды, горячей воды".
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 17.08.2016 N 806 "О применении риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора) и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации".
5. 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".
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".
7. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания".
8. Р 2.1.10.1920-04 "Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду".
9. МУ 2.1.10.3014-12 "Оценка радиационного риска у населения за счет длительного равномерного техногенного облучения в малых дозах".
10. МР 2.1.10.0031-11 "Комплексная оценка риска возникновения бактериальных кишечных инфекций, передаваемых водным путем".
11. МР 2.1.4.0176-20 "Организация мониторинга обеспечения населения качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения".
12. МР 2.1.4.0266-21 "Методика по оценке повышения качества питьевой воды, подаваемой централизованными системами водоснабжения".
13. МР 5.1.0116-17 "Риск-ориентированная модель контрольно-надзорной деятельности в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия. Классификация хозяйствующих субъектов, видов деятельности и объектов надзора по потенциальному риску причинения вреда здоровью человека для организации плановых контрольно-надзорных мероприятий".
14. ГОСТ 25151 (СТ СЭВ 2084) "Водоснабжение. Термины и определения".
15. ГОСТ 27065 "Качество вод. Термины и определения".

16. ГОСТ 30813 "Вода и водоподготовка. Термины и определения".
17. ГОСТ 31952 "Устройства водоочистные. Общие требования к эффективности и методы ее определения".
18. ГОСТ Р 56828.35 "Наилучшие доступные технологии. Водопользование. Термины и определения".
19. ГОСТ Р 58771 "Менеджмент риска. Технологии оценки риска".
20. ГОСТ Р ИСО 24510 "Деятельность, связанная с услугами питьевого водоснабжения и удаления сточных вод. Руководящие указания по оценке и улучшению услуги, оказываемой потребителям".
21. ГОСТ Р ИСО 24512 "Деятельность, связанная с услугами питьевого водоснабжения и удаления сточных вод. Руководящие указания для менеджмента систем питьевого водоснабжения и оценки услуг питьевого водоснабжения".
22. ГОСТ ISO 9000 "Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь (Переиздание)".
23. Методические рекомендации по подготовке региональных программ по повышению качества водоснабжения на период с 2019 по 2024 год, утвержденные приказом Минстроя России от 30.04.2019 N 253/пр.
24. Справочник перспективных технологий водоподготовки и очистки воды с использованием технологий, разработанных организациями оборонно-промышленного комплекса, и учетом оценки риска здоровью населения. [Электронный ресурс: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/18725/>].
25. Анализ риска здоровью стратегии государственного социально-экономического развития: монография / под общей ред. акад. РАН Г.Г. Онищенко, акад. РАН Н.В. Зайцевой. М.: Пермь, 2014. С. 123.

Термины и определения

Для целей настоящих МР использованы следующие термины с соответствующими определениями:

Водоснабжение - водоподготовка, транспортировка и подача питьевой или технической воды абонентам с использованием централизованных или нецентрализованных систем холодного водоснабжения (холодное водоснабжение) или приготовление, транспортировка и подача горячей воды абонентам с использованием централизованных или нецентрализованных систем горячего водоснабжения (горячее водоснабжение) [1].

Гигиенический критерий качества воды - критерий качества воды, учитывающий токсикологическую, эпидемиологическую и радиоактивную безопасность воды и наличие благоприятных свойств для здоровья живущего и последующих поколений людей [10].

Гигиенические нормативы качества питьевой воды - совокупность научно обоснованных и установленных санитарными правилами предельно допустимых значений показателей органолептических свойств, содержания химических веществ и микроорганизмов в питьевой воде, гарантирующих безопасность и безвредность питьевой воды для жизни и здоровья человека независимо от продолжительности ее использования [11].

Качество и безопасность воды - совокупность показателей, характеризующих физические, химические, бактериологические, органолептические и другие свойства воды, в том числе ее температуру [1].

Комплексная оценка - определение обобщенного интегрального показателя, характеризующего количественные и качественные параметры безопасности и безвредности питьевой воды для здоровья человека в динамике (до и после проведения мероприятий по повышению ее качества).

Предельно допустимая концентрация веществ в воде (ПДК) - концентрация веществ в воде, выше которой вода непригодна для одного или нескольких видов водопользования [10].

Питьевая вода - вода, за исключением бутилированной питьевой воды, предназначенная для питья, приготовления пищи и других хозяйственно-бытовых нужд населения, а также для производства пищевой продукции [1].

Риск - вероятность развития угрозы жизни или здоровью человека либо угрозы жизни или здоровью будущих поколений, обусловленная негативным воздействием факторов питьевой воды с учетом тяжести последствий.

Централизованная система питьевого водоснабжения - комплекс устройств, сооружений и трубопроводов, предназначенных для забора, подготовки (или без нее), хранения, подачи к местам потребления питьевой воды и открытый для общего пользования [11].

Эффективность (англ. effectiveness) - соотношение между исходным и достигнутым результатом при реализации мероприятий по повышению качества питьевой воды.